MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT

BRUXELLES

VOLUME JUBILAIRE
WALTER ROBYNS — XXVII
(fascicule 2)
Pages 167 — 368

MINISTERIE VAN LANDBOUW

BULLETIN

VAN DE

RIJKSPLANTENTUIN

BRUSSEL

JUBILEUMDEEL
WALTER ROBYNS — XXVII
(aflevering 2)
Bladzijden 167 — 368

BRUXELLES
30 juin 1957

BRUSSEL
30 juni 1957

L'INTERPRÉTATION DE L'ARTICLE 25 DU CODE DE LA NOMENCLATURE

PAR

Charles BAEHNI.

« La seule chose que je demande c'est qu'on n'oblige pas le systématicien à considérer comme variété ce qu'il considère comme espèce. »

W. ROBYNS, *Regnum vegetabile*, V, p. 27 (1954).

Mon cher ami,

Lors de la dernière conférence où nous nous sommes trouvés discutant des graves problèmes de la nomenclature — c'était à Utrecht en novembre 1955 — il m'était apparu, brusquement, qu'il y avait une profonde vérité dans la thèse que je vous avais entendu défendre à plusieurs reprises et que j'avais toujours combattue. Vous avez probablement éprouvé vous-même le fait que certaine question se présente toujours sous une même face et qu'on lui donne forcément toujours la même réponse jusqu'au jour, où sans raison valable, mais probablement en conséquence d'un long travail intérieur, on se rend compte que cette question n'est pas aussi simple qu'on avait cru, qu'elle a des aspects négligés jusqu'alors et qu'on pourrait lui donner une réponse différente de la première.

C'est ce qui s'est produit en moi à propos de l'article 25. Vous vous souvenez, sans doute, que nous avons décidé de reprendre en privé cette discussion et d'apporter au prochain Congrès international le résultat de nos réflexions. Le volume que vos collaborateurs et vos amis vous offrent pour marquer le 25e anniversaire de votre nomination à la tête du Jardin botanique de l'État me donne

l'occasion de déblayer le terrain et de préparer ainsi la voie à un accord nécessaire.

Vous avez mille fois raison de refuser, comme vous l'avez fait à maintes reprises, une nomenclature qui forcerait le botaniste à adopter un système contraire à sa perception des faits. La nomenclature doit rester un langage qui exprime vos propres vues et qui doit être compris, sans ambiguïté, par vos élèves et par vos pairs : il ne peut pas être question d'accepter une terminologie qui vous ferait dire autre chose que ce que vous voulez.

Ainsi, quand vous publiez (1) un *Emilia Humbertii* var. *angustifolia* Robyns, tout le monde comprend qu'il s'agit d'une variété quelque peu différente de votre *Emilia Humbertii*.

Selon l'article 25, on est cependant obligé de prévoir qu'en créant cette variété, vous avez du même coup et automatiquement créé — *au seul point de vue de la nomenclature !* — une variété *Humbertii* (entre nous, je n'aime pas du tout cet automatisme; ce n'est plus de la science, c'est de la routine). Vous vous défendez, et c'est votre droit imprescriptible, d'avoir voulu créer deux variétés : vous prétendez que vous n'en avez baptisé qu'une seule et que vous désirez vous en tenir là.

Vos contendants vous répondent que puisque vous avez voulu une demi-pomme, vous êtes bien obligé, après avoir coupé le fruit en deux, d'accepter l'autre moitié. C'est dire que le débat est mal engagé.

Je pense qu'au point de vue des mots, des noms, nous nous entendons parfaitement : au fond, tout ce que l'article 25 vous commande, c'est de ne point créer, une fois, une variété *Humbertii* Robyns dont le nom prêterait à confusion avec la première variété, anonyme, la variété-type, que vous vous défendez de connaître puisque pour vous, c'est l'espèce même.

Moyennant cette concession de votre part, et j'imagine que vous avez déjà acquiescé, les mots employés pour désigner les taxa, les noms, seront compris de tous et auront pour chacun la même signification. L'exemple qu'on vous avait opposé naguère (2), celui des *Myristica angolensis* et *kombo* qui, selon la conception qu'on se ferait de l'espèce, démontrerait qu'on peut attribuer le même nom à deux taxa différents ou nommer le même taxon de deux noms également valides ne résiste pas à l'examen. Si nous admettons que

(1) Robyns W., *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XVII, p. 103 (1943).
(2) *Taxon IV*, p. 148 (1955).

le nom de var. *angolensis* est réservé à une variété qui contient le même type que l'espèce, quelle que soit la conception que l'on a de cette espèce, les confusions ne sont plus possibles : la variété de GILBERT et TROUPIN doit être rebaptisée *dans l'un et l'autre cas.*

Mais nous n'avons encore fait qu'effleurer la question.

Nous avons constaté, vous et moi, que nous considérions l'espèce de deux façons différentes et inconciliables. Vous pensez qu'elle forme un tout cohérent, indéformable et que les variétés qui s'y rattachent représentent comme autant d'appendices : C'est Jupiter et ses satellites. J'aurais moi-même plutôt tendance à me représenter l'espèce comme une perle à la surface de laquelle les variétés se superposent en couches concentriques. Je reste persuadé que nos deux façons de concevoir les choses sont légitimes et que le système de nomenclature actuel est parfaitement capable de s'adapter à l'une et l'autre manière de voir *en ce qui concerne la désignation des variétés.*

Il n'en va pas de même, hélas !, pour la *désignation des espèces,* et pour me faire comprendre, permettez-moi de choisir un exemple beaucoup plus ancien que celui de l'*Emilia.*

VAHL a décrit ([3]) un *Croton gossypiifolium* originaire de l'île de la Trinité. Si vous ou moi lisons la description de VAHL nous nous représentons exactement la même chose. Mais en 1865 MÜLLER-ARG. adjoignait à l'espèce de VAHL une variété *hibiscifolius* (HBK.) MÜLL.-ARG., une variété *stipularia* MÜLL.-ARG. et une var. *heterophyllus* (HBK.) MÜLL.-ARG. Pour vous, l'espèce de VAHL (dont, incidemment, MÜLLER fait une variété *genuinus*) demeure ce qu'elle était : simplement 3 satellites, 3 lunes s'y ajoutent. Quand vous parlez de *Croton gossypiifolius,* vous couvrez d'une étiquette verbale le concept que VAHL avait dans l'esprit. Pour moi, en revanche, le noyau s'est recouvert de 3 couches superposées : au concept primitif se sont ajoutées toutes les modifications que les 3 variétés sont venues y introduire. Quand je parle du *Croton gossypiifolius,* je n'entends pas la même espèce que vous.

Comme vous voyez, ce n'est plus la question, bien secondaire, de la nomenclature des variétés qui nous sépare : ici, c'est plus grave, car nous enveloppons, vous et moi, deux marchandises différentes dans le même emballage. Et c'est précisément parce que je m'étais brusquement rendu compte à Utrecht qu'on ne pouvait pas désigner

([3]) VAHL., *Symb.,* II, p. 98 (1791).
([4]) MÜLLER-ARG., *Linnaea,* XXXIV, p. 88 (1866).

du même mot une constante (la vôtre) et une variable (la nôtre) que j'ai demandé que la suite de la discussion fût remise. En effet, il est profondément choquant de n'avoir aucun moyen à notre disposition pour nous signaler mutuellement notre position dans le débat sur l'espèce. Vous pouvez affirmer que l'espèce *Platostoma leptochilon* ROBYNS possède toujours des éléosomes à la base des nucules et vous aurez raison. Mais je puis affirmer avec autant d'autorité (mais mon autorité, je la tire de vos écrits mêmes) que cette espèce n'en possède pas toujours. C'est que j'inclus dans l'espèce votre propre variété *Louisii* (qui se distingue entre autres par l'absence d'éléosomes) tandis que vous ne le faites point.

Nous nous apercevons donc, ici, que si le système de nomenclature ne vous force pas, comme vous le craignez, à employer une systématique contre laquelle vous vous rebellez, nous nous trouvons néanmoins, vous et moi, dans le cas de ne plus nous comprendre.

Ce qui est vrai pour la botanique l'est aussi pour toutes les sciences : le cobalt, m'apprend mon dictionnaire, a été découvert par BRANDT en 1773; ses combinaisons s'emploient pour colorer en bleu le verre et les porcelaines, faire l'encre sympathique, etc. La bombe au cobalt radioactif que les médecins utilisent journellement pour lutter contre le cancer n'était pas inscrite dans la définition du cobalt telle qu'on la donnait à la fin du XVIII[e], ni même un siècle plus tard. Les chimistes modernes cependant parlent toujours du cobalt, quittes à compléter le nom par les désignations 59 ou 60 s'ils le jugent nécessaire. Ne se souciant pas d'histoire, en 1957, ils ajoutent automatiquement (eux aussi !) à l'ancien concept les notions acquises depuis 1773, entre autres, la radioactivité induite.

Mais pour nous, qui nous attachons aux origines de notre science et qui tenons à conserver le souvenir des découvreurs — non pour des raisons de prestige comme certains feignent de croire, mais pour la commodité des recherches bibliographiques — nous ne pouvons pas continuer à citer *Croton gossypiifolius* VAHL avant comme après le passage de MÜLLER-ARGOVIENSIS.

La Rec. 47 A et l'article 51 permettent de signaler, par des locutions appropriées, les changements qui interviennent dans les concepts taxonomiques (emend., mut. char., p.p., etc.). Il faudrait faire une enquête pour savoir dans quels cas les auteurs modernes font usage de ces signaux avertisseurs; il me semble évident qu'on ne les emploie guère lorsque le changement de la délimitation de l'espèce est dû à l'apport de variétés nouvelles.

Presque au hasard, j'ai pris sur les rayons de notre bibliothèque les ouvrages où je pensais trouver une citation relative au *Croton gossypiifolius*; j'en ai trouvé une demi-douzaine et j'ai pu constater qu'en effet, aucun auteur ne citait VALH *emend.* MÜLL.; il en faut bien déduire qu'aucun ne pensait avoir transformé le concept vahlien ou même avoir utilisé un taxon transformé par d'autres mains.

Récemment (5), j'ai été conduit, en réfléchissant à une difficulté analogue au sujet des variétés-types, à proposer l'emploi d'une date pour faciliter les recherches bibliographiques. Il me paraît aujourd'hui qu'on pourrait fort bien appliquer le même procédé pour les espèces elles-mêmes de façon à distinguer les deux modes essentiels de concevoir l'espèce.

Ceux qui, comme vous, la voient immuable feraient suivre, selon l'usage établi, l'épithète du nom de l'auteur :

Croton gossypiifolius VALH.

Ceux qui considèrent qu'elle a été modifiée par simple apport de variétés (et non pas par remodelage du concept primitif, ce qui entraînerait l'emploi de *emend.* ou de *p.p.*) dateraient l'espèce. Ils écriraient :

Croton gossypiifolius 1866

ou, éventuellement, s'ils en éprouvent le besoin

Croton gossypiifolius (VAHL) 1866,

la date (1866) étant celle du travail de MÜLLER-ARG., soit de la dernière (et dans ce cas, de la seule) création de variétés.

Reprenant l'exemple du *Platostoma,* on écrirait soit :

Platostoma leptochilon ROBYNS

si l'on voulait parler de l'espèce telle que vous l'avez conçue ou

Platostoma leptochilon (ROBYNS) 1943

ou simplement

Platostoma leptochilon 1943

pour faire comprendre qu'un taxon subordonné est considéré comme inclus dans l'espèce *sensu lato.*

(5) BAEHNI Ch., La citation des variétés-types, *Candollea XV,* p. 167 (1956).

Un deuxième Croton nous fournira un exemple encore bien plus frappant, c'est le *Croton glandulosus* L. Comme on peut s'en assurer, en feuilletant le Gray Index, l'espèce originale a subi, en 8 fois, 28 adjonctions. Il y a donc 9 manières de concevoir le *Croton glandulosus* L. et qui seraient, dans l'ordre chronologique :

1°) l'espèce linnéenne; 2°) après l'adjonction de Geissler (1807); 3°) et 4°) de Müller-Arg. (1866 et 1873); 5°) d'Urban (1899); 6°) de Ferguson (1901); 7°) de Chodat & Hassler (1905); 8°) de Croizat (1945); 9°) de Shinner (1951).

Si l'on citait :

Croton glandulosus 1951

c'est qu'on admettrait l'ensemble des strates superposées au noyau primitif depuis 1807; vous-même citeriez Linné, comme jusqu'à présent.

Voilà, mon cher ami, le résultat de mes premières investigations. Je suppose que j'ai posé correctement les données du problème, mais évidemment, je ne sais pas si vous adopterez mes conclusions.

Votre grande expérience et votre longue habitude de ces questions vous permettront peut-être d'imaginer un procédé meilleur pour nous sortir de l'embarras où nous nous trouvons.

Si vous y parvenez, comme je l'espère, nos discussions n'auront pas été vaines.

Genève, février 1957.

LE GENRE *CRYPTOCARYA* R. BR. (LAURACÉES) A MADAGASCAR

PAR

le Dr André J. G. H. KOSTERMANS,

Chef de la Division de Botanique de l'Institut des Recherches Forestières, Bogor; Coopérateur de l'Herbier du Jardin Botanique de Bogor.

Summary

Fifteen new species of *Cryptocarya* R. Br. are described from material, collected after 1950 in Madagascar; one more species is indicated.

New species : *Crytocarya alseodaphnifolia, Cr. capuronii, Cr. caryoptera, Cr. dolichocarpa, Cr. fulva, Cr. humbertiana, Cr. lacrimans, Cr. ocoteifolia, Cr. pallida, Cr. percoriacea, Cr. robynsiana, Cr. rotundifolia, Cr. spathulata, Cr. trianthera, Cr. vacciniifolia.*

Additional notes are given of : *Cr. helicina, Cr. louvelii, Cr. perrieri, Cr. scintillans, Cr. thouvenotii.*

Cette troisième note (1) sur les acquisitions nouvelles de Lauracées malgaches du « Muséum d'Histoire naturelle, Laboratoire de Phanérogamie », à Paris, contient les descriptions de 15 espèces nouvelles du genre *Cryptocarya*, dont huit espèces étaient connues autrefois (Flore de Madagascar, 81e Famille, 1950).

(1) La première et seconde note ont paru comme « Communication 55 » (*Potameia*, janv. 1957) et « 56 » (*Beilschmiedia*, janv. 1957) du « Forest Research Institute », Bogor.

Le genre *Cryptocarya* R. Br. est représenté à Madagascar par deux groupes, dont l'un se distingue par les feuilles opposées, généralement par les étamines internes stériles, et parfois par les 6 étamines externes réduites à 3 étamines fertiles. Ce groupe se distingue aussi par les caractères suivants, indiqués sur l'échantillon S. F. 8689 : « Toutes les espèces de *Cryptocarya* à feuilles opposées ont une écorce épaisse, rosée sur tranche, assez molle, à rhytidome caduc par plaques (platanoïde). Le bois a une structure étagée très nette qui se voit bien quand on fait une flache sur le tronc ».

Nous proposons de créer 3 sections du genre *Cryptocarya* caractérisées par le nombre des étamines fertiles :

Subgenus **Nonanthera** Kosterm., subgen. nov. Stamina fertilia 9.

Subgenus **Hexanthera** Kosterm., sect. nov. Stamina 6 exteriora fertilia; interiora sterilia *(Cr. dolichocarpa, Cr. humbertiana, Cr. percoricea* (?)).

Subgenus **Trianthera** Kosterm. subgen. nov. Stamina interiora sterilia; stamina exteriora 3 fertilia *(Cr. scintillans, Cr. trianthera)*.

1. **Cryptocarya alseodaphnifolia** Kostermans, sp. nov. Fig. 6.

Arbor in omnibus partibus glabris (bracteis inflorescentiarum exceptis), ramulis subangulatis laevibus ramis cinereis verrucosis, foliis alternantibus rigide coriaceis obovatis vel obovato-spathulatis obtusis ad obscure breviter acuminatis, basi cuneatis, urinque laxe prominulo-reticulatis, costis utrinque 6, arcuatis, petiolo conspicuo. *Inflorescentiae* axillares breves vix ramosae, bracteis lanceolatis acutis pilosis deciduis; floribus pedicellatis, tubo urceolato, tepalis aequalibus patentibus; staminibus fertilibus 9, filamentis gracilibus longis, antheris parvis ovatis, connectivo acuto productis, cellulis magnis, staminum exteriorum introrsis, staminum trium interiorum extrorsum spectantibus, glandulis stipitatis; staminodiis conspicuis; ovario glabro, stylo longo, stigmate minute capitellato. *Fructus* ignotus.

Arbre à ramilles subanguleuses glabres, à bourgeons glabres, rameaux cendrés verruqueux. *Feuilles* alternes, raides, coriaces, glabres, obovales ou obovales-spathulées de 3 à 4,5 cm sur 5 à 8 cm, obtuses ou obscurément et brièvement aiguës, à base cunéiforme, les deux faces peu brillantes, à réseau de nervures saillant ; nervure médiane assez large, les 6 paires de côtes latérales arquées, peu

saillantes; pétioles assez forts, à peu près 1 cm, graduellement élargi en feuille. *Panicules* axillaires, glabres, de 1 à 3 cm, à peu de ramifications assez divariquées et courtes, bractées étroitement ovales, aiguës, poilues, caduques. *Fleurs* glabres, à pédicelles assez grêles de 3 à 5 mm, à tube étroitement urcéolé de 1 à 1,5 mm; tépales étalés, égaux, de 0,5 à 0,75 mm de longueur, étroitement ovales, aigus; étamines fertiles 9, environ 1 mm, les 6 externes assez étalées, à anthères étroitement ovales, de 0,5 mm, à loges aussi grandes que les anthères, introrses, à connectif aigu, à filets un peu plus longs que les anthères, à base poilue; les 3 étamines internes dressées, de même forme que les étamines externes, les loges extrorses; glandes basilaires assez petites, globuleuses, à filet de même longueur que les glandes, poilus; staminodes triangulaires, aigus, de 0,5 mm de longueur; ovaire glabre, ellipsoïde, 0,5 mm; style assez fort, de 1,5 mm de longueur à stigmate petit, capitelleux.

Holotype : *S. F.* 3185 (P).

Ampamalierana, Gianarantsoa, juill., fl., *Service forestier* 3185 (BO, P).

2. **Cryptocarya capuronii** Kostermans, sp. nov. — Fig. 7.

Arbor ramulis angulatis minute perdense ferrugineo-tomentellis, ramis glabris cinereis verruculosis, foliis alternantibus rigidis glabris nitidis obovatis ad ellipticis subacuminatis, basi longe acutis, supra rete obscura, subtus rete perconspicua, petiolo glabrescente conspicuo gracile. *Infructescentia* parva minute ferrugineo-tomentella. *Fructus* immaturus ellipsoideus, glaber.

Arbre à ramilles anguleuses à tomentum petit dense ferrugineux, à bourgeons à tomentum petit ferrugineux; rameaux glabres, cendrés, verruculeux. *Feuilles* alternes, raides, glabres, brillantes, obovales ou obovales-elliptiques, de 1,5 à 2,5 cm sur 3 à 5 cm, à sommet subacuminé, à acumen assez large, obtus, à base longuement aiguë; face supérieure à nervure médiane aplatie, à nervures assez obscures; face inférieure à nervure médiane un peu saillante, à 3-5 paires de côtes latérales grêles, un peu saillantes, arquées vers les bords, à réseau de nervures assez dense, assez saillant; pétiole grêle, de 5 à 12 mm, à tomentum très petit, pulvérulent, glabrescent, face supérieure aplatie et un peu canaliculée vers la base. *Infructescence* axillaire, de 2 à 3 cm, à peu de ramifications courtes, à

tomentum très petit, dense, ferrugineux. *Fruit* vert ellipsoïde, glabre, lisse.

Holotype : *S. F.* 13864 (P).

Amboangibe, Farafangana, juill., fr. vert, *Service Forestier* 13864 (BO, P).

Observation. — L'espèce ressemble beaucoup à *Cr. robynsiana,* mais en diffère par la forme et la réticulation des feuilles et l'indûment des ramilles, bourgeons et pétioles.

3. **Cryptocarya caryoptera** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 8.

Arbor ramulis glabris, foliis alternantibus coriaceis glabris lanceolatis ad elliptico-lanceolatis, apice conspicue obtuseque acuminatis, basi breve acutis, nervo mediano sublato supra applanato, subtus prominulo, costis subtilibus utrinque prominulis, petiolo distincto. *Fructus* ellipsoideus, pericarpio carnoso, endocarpio (? cum tubo florifero) lignoso, extus 11-12 costato.

Arbre de 25 à 30 m de haut et de 80 à 100 cm de diamètre, à ramilles glabres, luisantes, à bourgeons arrondis, glabres; rameaux verruqueux. *Feuilles* alternes, glabres, raides, coriaces, lancéolées ou lancéolées-elliptiques, de 7 à 10 cm sur 2 à 3 cm, à sommet obtusément acuminé, à base brièvement aiguë; les deux faces un peu brillantes, à nervure médiane aplatie au-dessus, saillante au-dessous, les 5-7 paires de côtes latérales très arquées, très grêles, anastomosantes à quelque distance des bords, les basilaires un peu ascendantes, à réseau de nervures distinct à la face inférieure, peu distinct à la face supérieure; pétioles 5-10 mm, caniculés, un peu élargi vers leur sommet. *Infructescence* jusqu'à 4 cm de longueur, non ramifié, glabre, épais, portant un seul fruit. *Fruits* (détachés et déjà dépourvus de l'exocarpe charnu) ellipsoïdes, jusqu'à 5 cm de longueur à 3 cm de diamètre, contenant une cloison de 1 à 1,5 cm de diamètre, à parois (endocarpe et ? tube florifère) ligneux, fibreux, à 11-12 côtes (ailes) de 5-8 mm de haut.

Holotype : *S. F.* 9134 (P).

Forêt orientale : Bassin de la Vohilava (affluent rive gauche de la Rantatse), environs du village de Vohilava, sur la piste d'Antratambe, vers 500 m d'altitude, mars, fr., Capuron, *Service Forestier* 9134 (BO, P).

Observation. — C'est avec quelque réserve que j'attribue cet échantillon au genre *Cryptocarya,* parce que le péricarpe manque aux fruits détachés.

4. **Cryptocarya dolichocarpa** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 9 et 10.

Arbor ramulis glabris laevibus nodis incrassatis aplanatis, foliis oppositis rigide coriaceis glabris ellipticis, apice caudato-acuminatis, acumine incrassato (glanduliforme), basi cuneatis, supra nitidis, sublaevibus, subtus laxe prominulo-reticulata petiolo distincte. *Paniculae* axillares sparse minuteque ferrugineo-tomentellae, vix ramosae, floribus hemiglobosis, tubo distincto, tepalibus subaequalibus, antheris 6 exterioribus sessilibus tepaliformibus, locellis magnis introrsis; tribus interioribus sterilibus percrassis, glandulis basalibus conspicuis sessilibus. *Infructescentia* unifructa, fructus ellipsoideus sulcatus apice coronatus, basi in partem cylindricam constrictus.

Arbre à ramilles lisses, glabres, renflées et aplaties aux nœuds, à bourgeons aplatis, glabres; rameaux lisses, à nombreux lenticelles allongés. *Feuilles* opposées, très raides, coriaces, glabres, elliptiques, de 3 à 5 cm, sur 10 à 14 cm, à sommet caudé-acuminé (la pointe renflée, glanduleuse), à base cunéiforme, à bords un peu recourbés; face supérieure brillante, presque lisse, face inférieure à réseau de nervures lâche, un peu saillant, à nervure médiane saillante, à 11-14 paires de côtes latérales fines, un peu saillantes, vers les bords arquées et anastomosantes; pétioles de 1 cm à peu près. *Panicules* axillaires (avant l'anthèse enveloppées dans des bractées de 5 mm de longueur, ovales, aiguës, caduques) de 2 à 3 cm de longueur, à tomentum petit, épars, ferrugineux, à peu de ramifications très divariquées, aplaties, renflées aux nœuds, courtes. *Fleurs* hémisphériques, de 1 à 1,5 mm de haut, à tube obconique de 0,5 à 0,75 mm, à tomentum petit; tépales subégaux, concaves, ovales-orbiculaires, à tomentum petit, 0,5 mm, à pointes pellucides, les externes un peu plus étroites; étamines extérieures tépaliformes, suborbiculaires (plus larges que longues), à logettes larges, introrses, filets nuls, les 3 internes stériles très épaisses, formant un tube (non adnées), à glandes basilaires larges, sessiles. *Infructescence* de 6 cm de longueur, portant un seul fruit ellipsoïde-cylindrique, sillonné, de 4 à 5 cm de longueur et de 1,5 à 2 cm de diamètre, à sommet couronné du périanthe, à base contractée en partie cylindrique de 5 mm de longueur et de 5 mm de diamètre.

Holotype : *S. F.* 3262 (P).

Tamatave, près d'un ruisseau, nov., fr., *Service Forestier* 3262 (BO, P); Andriantantely, Lorihandava, Brickaville, oct. fl., *S. F.* 12280 (BO, P); ibid., nov., fl., *S. F.* 3261 (P).

5. **Cryptocarya fulva** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 11.

Arbor ramulis crassis angulatis perdense ferrugineo-tomentellis, ramis cinereis verruculosis, foliis alternantibus rigide chartaceis juvenilibus nervis majoribus perdense tomentellis paginis mox glabratis; foliis adultis glabris ellipticis obscure breviter acuminatis, basi acutis, supra sublaevibus nervo mediano costisque subtilibus subprominulis; subtus nervo mediano prominulo, costis utrinque 6-8 subascendentibus prominentibus, costis secundariis parallellis prominulis. *Fructus* ovoideus, acutus.

Grand arbre de 25 m de haut sur 60 cm de diamètre, à ramilles subanguleuses, assez fortes, à tomentum très dense couleur de rouille, à bourgeons aigus, densément poilus; rameaux verruculeux ou lisses, cendrés. *Feuilles* alternes, rigides parcheminées, très variables de forme sur le même arbre (note sur l'échantillon : fraîches), ellptiques ou étroitement elliptiques, de 13 cm sur 5 cm, ou de 13 cm sur 3,5 cm, à sommet obscurément aigu, à base aiguë ; jeunes feuilles (déjà développées) à tomentum dense, couleur de rouille sur les nervures principales des deux faces; les faces elles-mêmes glabrescentes; feuilles adultes complètement glabres, face supérieure presque lisse, à côtes latérales très fines; face inférieure plus jaune (sur le sec), à nervure médiane saillante, à 6-8 paires de côtes latérales fines, assez saillantes, assez ascendantes (spécialement dans les feuilles étroites); nervures secondaires parallèles, un peu saillantes; pétioles de 1 à 1,5 cm, face supérieure aplatie. *Infructescence* de 3 à 4 cm, glabre. *Fruit* ovoïde, aigu, jusqu'à 3,5 cm de longueur sur 20 à 23 mm de diamètre, superficiellement sillonné, lisse, brillant, noir, à péricarpe charnu, mince, à endocarpe très dur, ligneux, blanc, à cotylédons plans-convexes; pédicelle de 5 mm environ.

Holotype : *S. F.* 9027 (P).

Forêt orientale : Forêt d'Antandrokolaka (entre Aditavolo, bassin de la Fananehana et Morafeno, bassin de la Rantaka), vers 600 m d'altitude, févr., fr., Capuron, *Service Forestier* 9027 (BO, P).

Observation. — L'échantillon *S. F.* 10997 de Ambokitantely — Manankazo — Ankazobe (stérile) appartient probablement à la même espèce; les feuilles sont glabres, comme les ramilles; les nervures secondaires ne sont pas aussi parallèles que celles de l'échantillon-type.

6. **Cryptocarya helicina** Kostermans.

Sahamaloto-Perinet, avr., stér., *Service Forestier* 10943 (BO, P); ibid., nov., stér., *S. F.* 10959 (P); ibid., déc., stér., *S. F.* 10961 (BO, P).

Nom vernaculaire : Tavolonendrina.

Observation. — Dans l'échantillon *S. F.* 10943, les feuilles sont largement elliptiques, de 5 sur 8 cm, à pétioles de 2 cm.

7. **Cryptocarya humbertiana** Kostermans, sp. nov. — Fig. 12.

Arbor ramulis glabris laevibus, ad nodos incrassatis, ramis cinereis striatis, foliis oppositis coriaceis ad rigide coriaceis, oblongis ad subovato-oblongis acutis, basi cuneatis, plerumque ibi margine incurvata pagina superiore nitida laxe prominulo-reticulata, nervo mediano lato, subtus subnitida nervo mediano prominente, costis utrinque 10 subdivaricatis arcuatis, petiolo crasso canaliculato. *Paniculae* axillares dense minuteque flavo-sericeae, parvae, ramificationibus divaricatis brevibus; distincte pedicellatis, subdisciformibus, tepalis concavis erectis late ovatis acutis glabris margine minute fimbriatis; tubo subcylindro apicem versus dilatato; staminibus 6 exterioribus fertilibus percrassis filamentis nullis, locellis minimis, apicalibus, tribus interioribus sterilibus in columna magna crassa confluentibus; ovario glabro, stylo parvo.

Arbre à ramilles lisses, glabres, comprimées et renflées aux nœuds, à rameaux cendrés striés, assez lisses ; bourgeons glabres. *Feuilles* opposées, glabres, coriaces ou rigides-coriaces, oblongues ou subovales-oblongues, de 5 à 8 cm, sur 13 à 22 cm, à sommet acuminé, renflé, à base cunéiforme, les bords un peu au-dessus de la base recourbés; les deux faces brillantes, à réseau de nervures lâche, saillant; à nervure médiane aplatie à la face supérieure, saillante à la face inférieure, les côtes latérales (10 paires environ) assez grêles, un peu saillantes, assez divariquées, arquées; pétioles assez forts, de 1 cm de longueur, canaliculés vers la base. *Panicules*

axillaires (avant l'anthèse couverte de grandes bractées), à tomentum petit, dense, soyeux, fauve, de 1 à 2 cm de longueur, à pédoncule et ramifications divariquées, assez forts, courts; bractées caduques. Tube florifère subcylindrique, élargi vers le sommet, la base graduellement atténuée en pédicelle, de 2 à 3 mm de longueur, densément soyeux. *Fleurs* aplaties, de 2 mm de diamètre; tépales subégaux, concaves, largement ovales (plus larges que longs), un peu aigus, 1 mm de haut, à base poilue, glabrescents vers le sommet, à bords ciliés; les 6 étamines externes fertiles, renflées, à loges très petits, apicales; les 3 étamines internes stériles formant un tube épais, à sommet aplati, entourant le style; ovaire glabre, ellipsoïde, 0,5 mm, à style de 0,5-2 mm, à stigmate petit. *Fruit* inconnu.

Holotype : *S. F.* 6507 (P).

Andrambovato-Folongoina-Fort Carnot, oct., fl., *Service Forestier* 6507 (BO, P); ibid., déc., stér., *S. F.* 1111 (P); ibid., stér., *S. F.* 10987 (BO, P); Andriantantaly-Lorihandava-Brickaville, juin, stér., *S. F.* 10967 (P).

Observation. — L'espèce est très remarquable par ses anthères gonflées. Les trois staminodes internes ne sont pas adnés.

8. **Cryptocarya lacrimans** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 13.

Arbor ramulis glabris laevibus foliis coriaceis ad rigide coriaceis glabris nitidis ellipticis breviter acuminatis, apice ultimo incrassatis, basi acuta, nervo mediano costique vix prominulis, petiolo sulcato, 3-5 mm longo, crasso. *Flores* fructusque ignoti.

Arbre à ramilles glabres, lisses, à bourgeons glabres. *Feuilles* opposées, coriaces ou raides coriaces, elliptiques, de 2 à 3,5 cm sur 6 à 10 cm, sommet subitement acuminé, la pointe ultérieure charnue, à base aiguë ou contractée en pétiole; face supérieure très brillante, presque lisse, à nervure médiane et côtes latérales fines, face inférieure plus terne, plus pâle (sur le sec), à nervure médiane un peu saillante, à 5-8 paires de côtes latérales filiformes, arquées fortement à quelque distance des bords et anastomosantes, réseau de nervures presque invisible; pétioles assez fort, de 5 mm de longueur, sillonnés.

Holotype : *S. F.* 12809 (P).

Mahatsinjoriaka-Ihorombe-Farafangana, févr., stér,. *Service Forestier* 12809 (BO, P); T. Anhazofotsy, Fort Dauphin, mai, stér., *S. F.* 13507 (BO, P).

Noms vernaculaires : Oviary, Hazoviary.

Observation. — Les deux échantillons sont stériles; néanmoins, je ne doute pas qu'ils représentent une espèce nouvelle du groupe de *Cr. humbertiana, Cr. helicina, Cr. perrieri* et *Cr. trianthera.*

9. **Cryptocarya louvelii** Danguy.

Sandrangato-Moramanga, avr., stér., *Service Forestier* 10984 (P); ibid., nov., stér., *S. F.* 10978 (P); ibid., nov., stér., *S. F.* 10979 (P); ibid., déc., stér., *S. F.* 10980 (P); Sakamoloto-Perinet, nov., stér., *S. F.* 10958 (P); ibid., juin, stér., *S. F.* 10948 (BO, P); ibid., déc., stér., *S. F.* 10960 (P); ibid., juill., stér., *S. F.* 10952 (BO, P); Ambodivoasary-Perinet, déc., stér., *S. F.* 10945; Perinet, juill., stér., *S. F.* 10950 (P).

Noms vernaculaires : Saaly, Sary, Longotra-mena.

Observation. — Quelques échantillons ont les bourgeons glabres.

10. **Cryptocarya ocoteifolia** Kostermans, sp. nov. — Fig. 14.

Arbor ramulis sulcatis glabris nitidis apice minute pulverulente tomentellis, innovationibus minute dense sericeis, foliis alternantibus glabris chartaceis ad rigide chartaceis reticulatis, ellipticis, apice obscure acutis, petiolo distincto. *Fructus* globosus glaber, pericarpio carnoso tenue, endocarpio lignoso.

Arbre à ramilles glabres, brillantes, anguleuses, à tomentum très petit, pulvérulent, à bourgeons à tomentum petit, soyeux; rameaux glabres, cendrés, striés. *Feuilles* alternes, chartacées ou rigide parcheminées, glabres, elliptiques, de 10 à 13 cm sur 3 à 5 cm, à sommet obscurément aigu, à base brièvement aiguë, les deux faces assez brillantes, à réseau de nervures fin, un peu saillant, côtes latérales 8-12 paires, grêles, un peu saillantes; pétioles 1 cm environ, canaliculés au-dessus. *Fruit* (détaché) globuleux, de 2 à 2,5 cm de diamètre, lisse, à exocarpe charnu, mince, à endocarpe ligneux.

Holotype : *S. F.* 7208 (P).

J. B. 19, Forêt d'Ambre, Diego Suarez, mars, fr., *S. F.* 7208 (BO, P); ibid., oct., stér., *S. F.* 8131 (P); ibid., févr., stér., *S. F.*

13021 (P); ibid., févr., stér., *S. F.* 13018 (BO, P); Andriatantely-Lorihandava, Brickaville, juin, stér., *S. F.* 10965 (P).

11. **Cryptocarya pallida** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 15.

Arbor ramulis minute sparseque pilosis flavobrunneis, ramis glabris rubrobrunneis, foliis alternantibus, rigidis, glabris, ovalibus, obtusis, costis utrinque 3-4, supra sulcatis, subtus prominulis, petiolo conspicuo. *Fructus* globosus, laevis, glaber.

Grand ou très grand arbre à ramilles à tomentum petit et lâche; rameaux glabres, rougeâtres-brunâtres; à bourgeons soyeux. *Feuilles* alternes, raides parcheminées, glabres (les jeunes à tomentum petit et dense, couleur de rouille sur les nervures principales), elliptiques, de 1,5 à 3 cm sur 2,5 à 5 cm, obtuses, à base contractée en pétiole, à face supérieure un peu brillante, cendrée (sur le sec), à nervures principales un peu en creux; face inférieure terne, un peu fauve (sur le sec), à nervure médiane saillante, à 3-4 paires de côtes latérales arquées, saillantes (les basilaires souvent ascendantes), nervures secondaires souvent parallèles, espacées, à réseau de nervures presque invisible; pétiole grêle, de 3 à 9 mm, à tomentum dense et petit, glabrescent. *Infructescence* glabre, 2 cm de longueur. *Fruit* globuleux, glabre, lisse, à parois très dur, ligneux, de 1 à 2 cm d'épaisseur; à cotylédons plans-convexes.

Holotype : *S. F.* 8982 (P).

Forêt orientale : Bassin de la Fananehana, Massif de l'Androrona, vers 600 m d'altitude, févr., fr., Capuron, *Service Forestier* 8982 (BO, P).

12. **Cryptocarya percoriacea** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 16.

Arbor ramulis glabris cinereis laevibus, foliis oppositis rigide coriaceis glabris ellpticis acuminatis (acumen latis obtusis), basi cuneatis, supra nitidis laevibus, subtus laxe obscure reticulatis, petiolo conspicuo. *Infructescentia* minuta, axillaris, fructus (immaturus) ellipsoideus.

Arbre à ramilles glabres lisses, cendrées, à rameaux lisses, cendrés. *Feuilles* opposées, raides-coriaces, glabres, elliptiques, de 3 à 5 cm, sur 7 à 13 cm, à sommet aigu (acumen assez large, obtus), à base cunéiforme; les bords recourbés près de la base; face supérieure lisse, brillante, face inférieure assez brillante, à réseau lâche, un peu saillant, à nervure médiane un peu saillante, à 7-11 paires de côtes

Fig. 6. — *Cryptocarya alseodaphnifolia* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 7. — *Cryptocarya capuronii* KOSTERMANS : holotype.

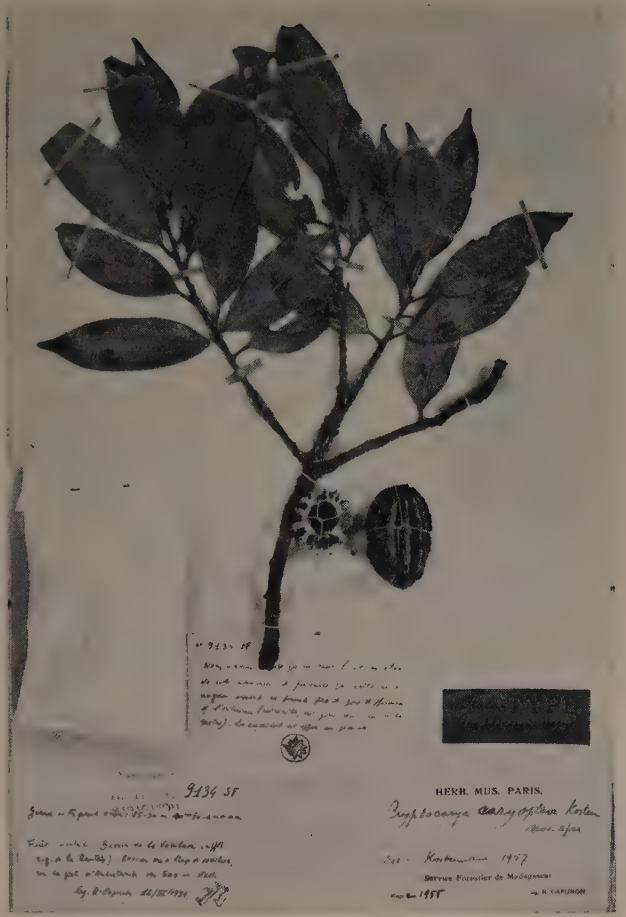


Fig. 8. — *Cryptocarya caryoptera* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 9. — *Cryptocarya dolichocarpa* KOSTERMNAS : paratype.

Fig. 10. — *Cryptocarya dolichocarpa* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 11. — *Cryptocarya fulva* KOSTERMANS : holotype.

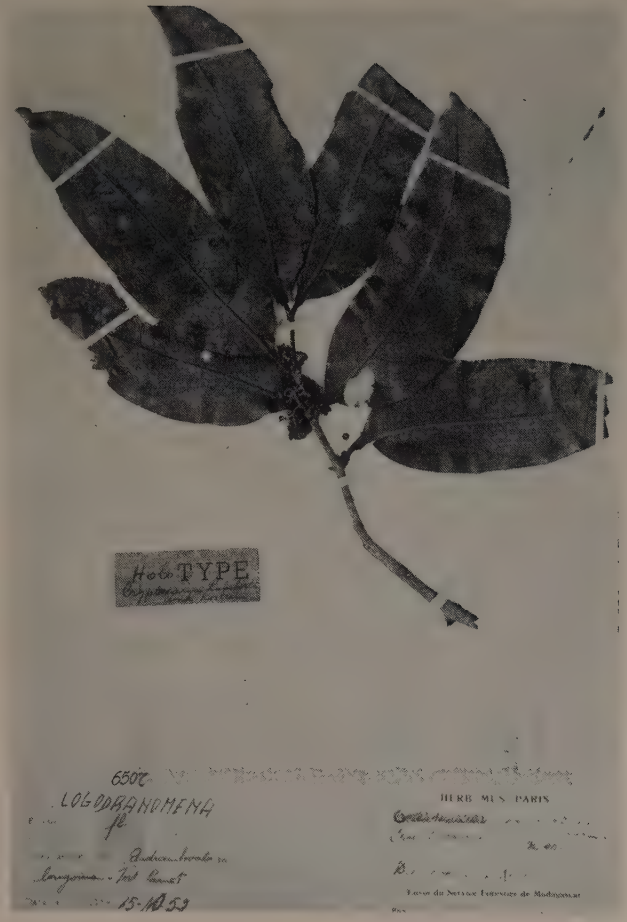


Fig. 12. — *Cryptocarya humbertiana* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 13. — *Cryptocarya lacrimans* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 14. — *Cryptocarya ocoteifolia* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 15. — *Cryptocarya pallida* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 16. — *Cryptocarya percoriacea* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 17. — *Cryptocarya robynsiana* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 18. — *Cryptocarya rotundifolia* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 19. — *Cryptocarya spathulata* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 20. — *Cryptocarya trianthera* KOSTERMANS : holotype.

Fig. 21. — *Cryptocarya vaccinifolia* KOSTERMANS : holotype.

latérales fines, assez divariquées, arquées vers les bords; pétioles de 1 cm de longueur à peu près, canaliculés. *Infructescence* de 1 mm de longueur (fruits presque sessiles). *Fruits* verts, ellipsoïdes, tronqués au sommet.

Holotype : *S. F.* 1983 (P).

Antetegana, Tamatave, juin, fr. verts, *Service Forestier* 1983 (P); Befody-Alaotra, janv., stér., *S. F. 10943* (B, P).

Observation. — L'espèce ressemble à *Cr. dolichocarpa* par la forme des fruits, mais les ramilles sont cendrées et la longue pointe à sommet glanduleux des feuilles manque.

13. **Cryptocarya perrieri** Danguy.

Menalamba, Perinet, fr. verts, août, *S. F.* 2627 (P); Sakamaloto, Perinet, stér., août, *S. F.* 10954 (BO, P); Sakamanely, Anivorano, Brickaville, stér., août, *S. F.* 10885 (P); Andrambovato, Folongoina-Fort Carnot, mai, stér., *S. F.* 10992 (BO, P).

Observation. — Les feuilles atteignent 12 cm × 5 cm.

14. **Cryptocarya robynsiana** Kostermans, sp. nov. — Fig. 17.

Arbor mediocris ramis ramulisque gracilibus glabris nitidis foliis alternantibus ad suboppositis, rigide chartaceis, glabris, lanceolatis, apice late acutiusculis, basi acutis, supra subnitidis sublaevibus, nervo mediano costisque subtilibus, subtus discoloribus reticulatis, petiolo conspicuo. *Infructescentia* parva glabra. *Fructus* ellipsoideus, plerumque obliquus, glaber, laevis, pedicello cylindrico.

Arbre moyen de 20 m sur 40 cm de diamètre, à rameaux et ramilles grêles, glabres, lisses, à bourgeons un peu irréguliers, presque glabres. *Feuilles* alternes ou subopposées, glabres, raides parcheminées, lancéolées ou subelliptiques, de 3 à 6 cm sur 1 à 2,5 cm, à sommet subaigu, à pointe obtuse, à base aiguë; face supérieure assez terne, assez lisse, à nervure médiane et côtes fines; face inférieure plus claire (sur le sec), à nervure médiane saillante, à 5-7 paires de côtes latérales très grêles, arquées, à réseau de nervures un peu saillant, assez dense; pétioles grêles, de 5 à 10 mm de longueur. *Infructescence* assez grêle, de 1 à 2 cm, glabre. *Fruit* ellipsoïde, jusqu'à 4 cm de longueur sur 1,8 cm de diamètre, à paroi fragile, de 1 mm d'épaisseur.

Holotype : *S. F.* 8962 (P).

Forêt orientale : Bassin de la Fananehana, Massif de l'Androdrona, vers 700 m d'altitude, févr., fr., R. Capuron, *Service Forestier* 8962 (BO, P).

15. **Cryptocarya rotundifolia** Kostermans, sp. nov. — Fig. 18.

Arbor ramulis minute pulverulento-tomentellis, ramis glabris laevibus, foliis alternantibus coriaceis glabris subrotundatis supra laevibus subtus dense areolato-reticulata, petiolo longo. *Fructus* ellipsoideus, endocarpio tenue.

Arbre à ramilles couvertes d'un tomentum très petit, pulvérulent (sous la loupe); rameaux glabres, lisses, à bourgeons à tomentum très petit (sous la loupe). *Feuilles* alternes, coriaces, glabres, suborbiculaires, de 6 à 10 cm, sur 8,5 à 12 cm, à sommet obtus ou émarginé, à base brièvement acuminée; face supérieure assez terne, assez lisse; face inférieure plus claire, terne, à nervure médiane saillante, à 3-4 paires de côtes latérales arquées, saillantes, à peu de nervures secondaires parallèles, un peu saillantes, à réseau de nervures très dense, un peu saillant; pétioles glabres, de 1,5 à 2 cm, assez grêles. *Fruit* ellipsoïde, de 2,5 cm sur 1,8 cm de diamètre (sans exocarpe), à endocarpe assez mince (1 mm), fragile.

Holotype : *S. F.* 7192 (P).

Forêt d'Ambre, Diego, mars, fr., *Service Forestier* 7192 (BO, P).

Observation. — Les fruits sont détachés de la plante et la partie succulente de l'exocarpe manque.

16. **Cryptocarya scintillans** Kostermans.

Panicules axillaires, glabres, de 1 à 4 cm, à peu de ramifications assez grêles. *Fleurs* glabres, de 1,5 à 2 mm, à tube grêle, urceolé, de 1 mm de longueur; tépales égaux, subaigus, de 0,5 à 0,75 mm, les externes sub-orbiculaires, les internes ovales; anthères fertiles trois, sessiles très charnues, serrées, à logettes très petites, apiculés; ovaire ellipsoïde, glabre, à long style.

Menagise-Brickaville, août, fl., *Service Forestier* 12355 (BO, P); Analamalotra-Ampasinambo, Nossi Vareka, nov., stér., *S. F.* 13389 (BO, P); Andriantately, Lorihandava-Brickaville, juin, stér., *S. F.* 10968 (P).

Observation. — L'espèce est très distincte par ses trois anthères qui remplissent tout l'intérieur de la fleur, formant un cylindre épais autour du style. Le sommet des trois anthères serrées les unes contre les autres est en coupole assez aplatie.

17. **Cryptocarya spathulata** KOSTERMANS, sp. nov. — Fig. 19.

Arbor ramulis cylindricis tomento microscopico obtectis, innovationibus subglabris, foliis alternantibus rigidis subnitidis glabris spathulatis, obtusis, supra subnitidis laevibus, subtus costis vix conspicuis, basi in petiolum conspicuum gracilimum attenuatum. *Paniculae* axillares 1-3 cm longae minute ferrugineo-tomentellae, floribus minute ferrugineo-tomentellis tepalis subaequalibus; staminibus ovalibus ad lanceolato-ovalibus, filamentis antheris aequilongis tomentellis; antheris exterioribus cellulis magnis introrsis, connectivo vix producto incurvato, glandulis mediocribus stipitatis; antheris interioribus vix longioribus locellis extrorsis, connectivo producto perlato; staminodiis subulatis conspicuis; ovario ellipsoideo, glabro, stylo longo, stigmate subpeltato.

Arbre à ramilles cylindriques, à tomentum extrêmement petit ou presque glabre, à bourgeons presque glabres; rameaux glabres, cendrés, verruculeux. *Feuilles* alternes, glabres, très raides, coriaces, spathulées, de 1 à 2,5 cm sur 3 à 7 cm, obtuses, à base longuement acuminée; face supérieure peu brillante, presque lisse; face inférieure peu brillante, presque lisse, à nervure médiane aplatie, à 4-6 paires de côtes latérales faibles; pétioles de 5 à 12 mm, assez grêles. *Panicules* axillaires de 1 à 3 cm, à tomentum petit ferrugineux, multiflores, à bractées caduques. *Fleurs* blanches, à tomentum petit, dense, ferrugineux, longues de 1,5 mm, à tube de 0,5 à 0,75 mm, étroitement urcéole; à tépales sub-égaux, assez dressés, concaves, ovales, aigus; étamines 0,75 mm, les externes à anthères ovales, aussi longues que les filets distincts, poilus, connectif courbé à l'intérieur, logettes introses, aussi grandes que les anthères; glandes assez petites, à filets poilus ; les étamines internes un peu plus longues, à anthères ovales-lancéolées, à logettes extrorses, à connectif peltaté; staminodes subulés, 0,5 mm de longueur, glabres; ovaire glabre, style long, à stigmate petit, pelté; pédicelle 0,5 mm.

Holotype : *S. F.* 1476 (P).

Analamozaotra, Moromanga, janv., fl., *Service Forestier* 1476 (BO, P); Manombo-Ihorambe, Farafangana, juill., stér., *S. F.* 13862 (BO, P); Amporoforo, Farafangana, juill., stér., *S. F.* 13857 (P).

Noms vernaculaires : Sary; Tavolo.

18. **Cryptocarya thouvenotii** (Danguy) Kostermans.

Ambodivoasary, km 4, à Perinet, déc., fr., *Service Forestier* 2258 (P); Ambokimanga-Perinet, nov., fr., *S. F.* 12172 (P); Befoetry-Alaotra, oct., stér., *S. F.* 10933 (P); Perinet, nov., bourgeons, *S. F.* 12159 (BO, P); Ankazofangotra, Fort Carnot, août, fl., *S. F.* 9685 (P); ibid., mars., stér., *S. F.* 10975 (P); Sahamaloto, Perinet, juill., stér., *S. F.* 10947 (P); ibid., juill., stér., *S. F.* 10944 (P).

Noms vernaculaires : Tavolomanitra, Tavolo.

19. **Cryptocarya trianthera** Kostermans, sp. nov. — Fig. 20.

Arbor ramulis cylindricis gracilibus glabris cinereis, foliis oppositis chartaceis glabris ellipticis longe acuminatis basi breviter cuneatis, supra nitidis, sublaevibus, subtus subopacis obscure reticulatis, nervis lateralibus prominulis utrinque 8-10 subdivaricatis marginem versus arcuatis anastomosantibus. *Paniculae* axillares parvae, pauce ramosae, ramificationibus divaricatis gracilibus; floribus applanatis glabris tepalibus subaequalibus ; staminibus tribus exterioribus fertilibus antheris orbicularibus incrassatis sessilibus locellis conspicuis introrso-apicalibus; antheris tria interioribus glabris sterilibus in tubo crasso stylum circumferentibus mutatis, glandulis nullis; ovario glabro ellipsoideo, stylo staminodia vix superante. *Fructus* ellipsoideus laevis.

Arbre à ramilles cylindriques, grêles, cendrées, glabres, lisses, à bourgeons glabres; rameaux bruns ou cendrés, lisses. *Feuilles* opposées, chartacées, elliptiques, de 3 à 5 cm sur 8 à 14 cm, à sommet à acumen long (jusqu'à 2 cm), à base aiguë, face supérieure assez brillante, presque lisse, ou à nervures secondaires fines, face inférieure peu brillante, à nervure médiane saillante, à environ 8-10 paires de côtes latérales peu saillantes, très fines, assez divariquées, arquées et anastomosantes à quelque distance des bords, à réseau de nervures lâche, assez obscure; pétiole long de 5 mm environ, assez grêle. *Panicules* axillaires, glabres, grêles, longs de 1 à 3 cm, à peu de ramifications divariquées. Pédicelles grêles, longs de 3 à 5 mm. *Fleurs* 2 mm, après l'anthèse aplaties, glabres, à tépales sub-

egaux (les internes plus étroits), concaves, orbiculaires, à la fin sacculiformes, 1 mm de haut; les 3 anthères externes fertiles, glabres, sessiles, orbiculaires, renflées, à logettes assez grandes, introrses-apiculaires; les 3 anthères internes stériles, transférées en tube épais, à sommet aplati, entourant le style; glandes nulles; les étamines fertiles se trouvent dans des niches des staminodes internes; ovaire glabre, ellipsoïde, style dépassant un peu les staminodes, stigmate obtus. *Fruit* ellipsoïde, lisse, long de 3 à 4 cm, sur 1,5 à 2 cm de diamètre, à parois mince, fragile (0,5 mm).

Holotype : *S. F.* 12064 (P).

Esiamara, Mahatalaky, Fort-Dauphin, déc., fr., fl., *Service Forestier* 12064 (BO, P); ibid., oct., *S. F.* 10866 (P); bords de la piste Andrahanjo-Ambongatro (Dt. de Sambava), nov., fr. verts, *S. F.* 732 (BO, P); Forêt orientale, massif de l'Antsitondroina de Mahalevona (N. du la presqu'île de Masala), déc., fl., Capuron, *S. F.* 8689 (P); sur le versant S. du col de Maningotra (vers 300 m d'altitude), Route Fort-Dauphin-Ifarantoy-Ranomagama, sept., fl., Capuron, *S. F.* 8512 (P); Roussettes, J. B. 19, Diego Suarez, avr., stér., *S. F.* 13015 (P); Soanierana, Ivongo, déc., boutons de fleurs, *S. F.* 2488 (BO, P).

Observation. — L'espèce est très remarquable par les 3 étamines fertiles.

20. **Cryptocarya vacciniifolia** Kostermans, sp. nov. — Fig. 21.

Arbor ramulis glabris foliis alternantibus vel suboppositis glabris rigide chartaceis fragilibus late ellipticis parvis obtusis, basi in petiolum brevem contractis, supra sublaevibus subnitidis, subtus nitidis, pallidioribus, dense conspicue reticulatis nervo mediano prominente, costis utrinque 3-6 subtilibus prominulis. *Infructescentia* parva glabra; fructus ovoideus subacutus glaber, laevis.

Arbre de 10 à 12 m, tronc 20 cm de diamètre, à ramilles lisses subanguleuses, glabres, à bourgeons à tomentum très petit et épars (sous la loupe); rameaux très cassants, verruculeux, bruns ou cendrés. *Feuilles* alternes et sub-opposées, un peu aromatiques, quand on les froisse, coriaces, cassantes, sub-orbiculaires, glabres, elliptiques, de 3 à 4 cm sur 1,5 à 3,5 cm, obtuses, à base aiguë ou contractée en pétiole court (5 mm); face supérieure lisse, assez terne (assez brillante à l'état frais), à nervure médiane fine, un peu saillante; face inférieure plus claire (vert clair à l'état frais),

à réseau de nervures très dense, un peu saillant, à nervure médiane saillante, à 3-4(-6) paires de côtes latérales grêles, assez divariquées, arquées et anastomosantes près des bords. *Infructescences* glabres, de 1 à 2 cm de longueur; fruit ovoide, aigu, lisse, de 2 cm de longueur sur 1 cm de diamètre, à paroi épaisse de 3 mm, à pédicelle cylindrique.

Holotype : *S. F.* 933 (P).

Massif de l'Anjanaharibe, (pentes et sommet nord) vers 100 m, à l'Ouest d'Andapa (Haute Andramonta, Bassin de la Lokoho; Nord-Est), sylve à Lichens, vers 1800 m, déc., fr., Capuron, *Service Forestier* 933 (P); ibid., déc., fr., *Humbert* et al. 24784 (BO, P).

21. **Cryptocarya** sp. nov.

Parmi les échantillons récoltés dans la forêt Est, à Befody-Ambatondrazaha, se trouve une espèce nouvelle (*S. F.* 10929) appartenant au genre *Cryptocarya*. L'espèce est voisine de *Cr. lacrimans* KOSTERM., mais en diffère par les feuilles à sommet obtus, non glandulifères.

THE INFLUENCE OF JACQUES LOEB ON THE DEVELOPMENT OF PLANT TISSUE CULTURE

BY

William J. ROBBINS,

Director, The New York Botanical Garden,
Professor of Botany, Columbia University.

It is usually assumed that efforts to cultivate the tissues of higher plants stemmed from the investigations of Haberlandt or from the successful cultivation of animal tissues. However, as is pointed out below, the studies of Jacques Loeb on regeneration of *Bryophyllum calycinum* played a substantial role. This article is a belated acknowledgement of his influence.

Loeb, in a series of articles published in the Botanical Gazette concluded that the development of roots in the leaf notches of *Bryophyllum* was conditioned by a hormone produced by the leaf. It appeared to me that Loeb's hormone might be sugar since the root lacks chlorophyll and is unable to synthesize its own carbohydrates. It seemed further that Loeb's hypothesis could be tested by comparing the growth of excised root tips in a solution of mineral salts with their growth in one of mineral salts and sugar. Growth in the latter medium, if it occurred, would demonstrate that sugar was the « hormone » furnished by the leaf and necessary for the growth of roots in the leaf notches.

Bryophyllum was not available at the Alabama Polytechnic Institue where I was located; grains of corn and seeds of peas and cotton were at hand. It was a simple matter to sterilize seeds, germinate them and transfer excised root tips to suitable sterile solutions. I was unacquainted at that time with Haberlandt's investigations

and had no intention of duplicating the experiments of Harrison and Carrel on animal tissue culture. My purpose was to test the hypothesis of Loeb.

The first experiment was begun April 1917. The excised roots grew substantially in the solutions which contained sugar, increasing in length and forming numerous branch roots; those in media without sugar grew but little. I communicated my findings to Loeb suggesting with some reservations that the hormone he had assumed was sugar. Dr. Loeb's reply was a gracious encouragement to an unknown beginner, and at the same time a balanced evaluation of the evidence presented. In the meantime, I had subcultured the original excised roots and discovered that growth decreased as subcultures were made and ceased in the third period of transfer. This information also was communicated to Dr. Loeb. The correspondence is given in the three letters which follow :

June 20, 1917.

Dr. Jacques Loeb,
Rockefeller Institute for Medical Research,
New York, N. Y.

Dear Sir,

I have read your recent articles in the Botanical Gazette and in Science on regeneration and geotropism in *Bryophyllum calycinum* with considerable interest. I am presuming to write this letter because some experiments which I have performed seem to me to be of some significance to your work. If you will permit me I will briefly describe the experiments and point out what seems to me to be their bearing upon your problem.

To state the matter briefly I have attemped to grow plant roots in the entire absence of any tops. I hoped in this way to demonstrate in what the dependence of roots upon tops and incidentally upon leaves consists.

Corn and pea seeds were germinated under sterile conditions and when the roots had reached a length of a centimeter of more, a centimeter or so of the tip was cut off, measured, and transferred

under sterile conditions to a 125 cc Erlenmeyer flask containing 50 cc of the following modified Pfeffer's solution :

I.

Calcium nitrate	2 grams
Potassium nitrate	0.5 grams
Magnesium sulphate	0.5 grams
Potassium dihydrogen phosphate... ...	0.5 grams
Potassium chloride...	0.25 grams
Ferric chloride	trace
Distilled Water	6 liters

II.

1 plus 2 % glucose.

III.

1 plus 2 % levulose.

These flasks were set in a dark cupboard. At the end of one month the pea roots were remeasured and photographed. The data obtained are presented in Table I.

TABLE I.

Solution	N° of roots	Average original length cm	Average final length cm	Gain	Side Roots Total number
Pfeffer's solution	15	1.58	2.42	0.84	0
» and 2 % glucose	14	1.49	5.76	4.27	49
» and 2 % levulose	15	1.54	3.58	2.04	35

In the case of corn the data given in Table II were obtained at the end of 11 days.

TABLE II.

Solution	N° of roots	Average original length cm	Average final length cm	Total	
				Gain cm	N° side roots
Pfeffer's solution	3	4.15	5.75	1.60	0
» and 2 % glucose	2	2.3	10.66	8.33	60 plus
» and 2 % levulose	2	3.75	9.7	5.95	48

From these tables it is evident that if supplied with carbohydrates and mineral salts, roots can make considerable growth in the absence of the tops. The effect of the carbohydrates on the root growth is shown more clearly by the photographs which I enclose. Due, I think to the effect of the sterilizing agent or the hot scalpel used in severing them from the seed some of the roots made little growth in the sugar solution. These lowered the average for the remainder.

Since the roots grew in the solutions containing carbohydrate and made very little growth in the same solution lacking carbohydrate this would lead us to suppose that the requirements for root growth are water, mineral salts, carbohydrate and of course free oxygen. In view of the fact that you found the leaves so closely connected with root formation in *Bryophyllum* and in view of the fact that the leaves form carbohydrate it would seem plausible that the substance which you have called « hormone » is carbohydrate material, possibly glucose.

There are some reasons for objecting to the application of my experiments to your results though none of them seem to me to be of sufficient weight to destroy the value of the application. I will enumerate the objections.

1. The varieties of plants used differ.

2. The phenomenon in which you are chiefly concerned is root formation, not root growth. Root formation, however, also occurred in my experiments, i.e. secondary roots.

3. We might assume that sufficient material other than the substances I have enumerated above was present in the seedling root to permit the amount of growth noted.

I should be very much pleased to have your opinion on this work in order that I may direct the course of further investigation.

With highest regards, I am,

Sincerely yours,
(s) William J. Robbins.

THE ROCKEFELLER INSTITUE
FOR MEDICAL RESEARCH,
66th Street and Avenue A,
New York June 26, 1917.

My dear Dr. Robbins,

Please accept my thanks for your kindness in sending me a report of your very interesting experiments. I hope you will carry them further and publish them because I think they are of very great value.

In regard to the theoretical question which you raise in your letter, I think I should like to suggest the following : It is quite possible that the substances sent out by the leaf in my experiments were in general of a similar character as those contained in your nutritive solutions. It is also possible that, in addition, some substance not contained in your nutritive solution but contained in the root when you cut it off or manufactured by the root was responsible for the result, and it is quite possible also that the same substance may have been present in the substances which in my experiments apparently the leaf sent out into the stem. Our aim must be to find out the nature of these substances, and as long as we do not know anything definite about them all emphasis upon a possible difference will not lead us very much further. I personally do not care very much about the use of the word « hormone ». The word was invented to designate a substance which acts on an organ different from that in which it is produced. In that sense, anything sent out by the leaf which induces root formation in the stem falls under the definition of the term « hormone ». I hold no brief for the term and as far as I am concerned I am ready to get along without it. It is, however, extensively used in animal physiology and I simply followed the common usage in my paper.

I am sending you some of my reprints, two of which may be of especial interest to you, the one, a preliminary publication on

a « Quantitative Method of Ascertaining the Mechanism of Growth, etc. » which appeared in *Science* on May 4th, and another one on « Nutrition and Evolution ». On the latter topic a more recent paper by my assistant, Dr. Northrop, which had just appeared in the *Journal of Biological Chemistry*, may possibly be of interest to you.

It is quite possible that in my future publications I shall drop the term « hormone » altogether, as I have done already in a paper in print in the *Botanical Gazette*, which deals with the further extension of my experiments. Our aim is to know the substances which induce growth.

I remain with kindest regards and hearty congratulations upon your beautiful experiments,

Yours very sincerely,

(s) Jacques Loeb.

Dr. WILLIAM J. ROBBINS
Department of Botany
Experiment Station
Auburn, Alabama

July 31, 1917.

Dr. Jacques Loeb,
Rockefeller Institute for Medical Research,
New York, N. Y.

My dear Dr. Loeb,

You will pardon my addressing an additional letter to you but I have some further experimental evidence along the same lines as was indicated in my letter of June 20, which throws a little different light on the question.

You may possibly recall that I had attempted with some success to grow roots in the absence of tops in a mineral solution containing glucose. I presumed on the basis of these experiments to suggest that the root forming hormone in your experiments with *Bryophyllum calycinum* was carbohydrate possibly glucose. At the close of my letter of June 20, I stated that one reason for objecting to the application of my results to your experiments was that

« We might assume that sufficient material other than the substance I have enumerated above », i.e. carbohydrate, mineral salts, water and oxygen, « was present in the seedling root to permit the amount of growth noted ». This was also suggested in your letter to me of June 26.

I have attempted to settle this point as follows : corn roots were grown in the Pfeffer's solution containing glucose. At the end of 8 days the tip of each root was cut off and transferred to a fresh solution of the same composition where they were allowed to grow for 10 days. At the end of that time the tip was again cut off and transferred to a new solution. Growth took place there for 10 days. If the nutrient solution I applied were complete, we should expect that in the course of these transfers there would be little diminution in the growth rate. Quite the contrary occurred. During the first period the growth was excellent and the number of side roots large, during the second period the increase in length was 1/4 of that of the first period and the number of side roots was 1/3, in the third period hardly any increase in length was found and no side roots were produced. This is shown in the following table :

Period of Growth	N° of Roots Used	Average Original Length	Average Final Length	Gain in Length	Side Roots per plant
June 30 ... ... July 7	16	3.43 cm	12.41 cm	8.98 cm	64.8
July 7 ... ... July 17	16	3.48	5,52	2.04	20.8
July 17 ... ... July 28	13	1.86	2.00	.14	00.0
Checks					
June 30 ... ... July 28	10	3.65	4.55	.90	00.0

I see at present no other conclusion than that my nutrient solution is lacking in something necessary for the growth of roots which is present in the seedling roots. Whether this substance is mineral, (my mineral solution contains all of the mineral elements generally assumed as essential for plant growth) elaborated nitrogen or some other organic material I can not of course tell. Unfortunately I find it necessary to discontinue the investigation at this time. I thought,

however, that you might be interested in this experiment and the conclusions I draw from it. With highest regards, I am,

Sincerely yours,

(s) William J. Robbins.

My research on this problem was interrupted by the first World War, and I could not return to it until I became associated with the University of Missouri in 1919 where I continued investigations on cultivation of excised roots, chiefly *Zea mays*. A report entitled « Growth of excised root tips in sterile nutrient solutions » illustrated by tables and photographs was made at the meetings of the American Association for the Advancement of Science held at Chicago, Illinois, in December 1920. Brief reports were published in the Annual Reports of the Director of the Missouri Agricultural Experiment Station for the years 1920, 1921 and 1922. A paper was published in the Botanical Gazette in 1922.

Investigations on the growth of excised roots were continued at the University of Missouri with the cooperation of my colleague, Dr. W. E. Maneval, and other associates. We were unable to obtain unlimited growth of corn roots but found that the addition of peptone or yeast extract to a mineral salt-sugar medium substantially improved their growth.

Dr. Philip White, who has made so many notable contributions to this field, became interested in the cultivation of excised roots, and during my absence abroad from the University of Missouri spent the school year, 1928-1929, at the University on temporary appointment. In addition to teaching he investigated the growth of excised root tips of wheat, *Triticum vulgare*. White continued his experiments at the Boyce Thompson Institute. On his transfer to the Rockefeller Institute at Princeton, New Jersey, he initiated experiments on the cultivation of excised roots of other plants at the suggestion of Dr. Louis Kunkel who wished to develop the cultivation of excised roots as a means of maintaining virus cultures — tobacco mosaic virus, in particular.

Dr. Kunkel has written me « It is interesting to recall that Dr. (William) Crocker objected to our assumption that the samples of tobacco mosaic virus Dr. (Carl) Vinson was trying to purify contained tobacco virus only. Although the greenhouses in which

our plants were growing were fumigated every week, he kept asking how we could overlook the possibility that some aphid might come along, bite one or more of the inoculated plants and thus bring in one or more other viruses. It seemed to me that we could overcome that objection best by producing tobacco mosaic virus in tissue cultures in tubes or flasks under cotton plugs, where the tissues would be safe from aphids and other insects. There seemed to be a chance that Dr. White might learn to grow roots from some plant susceptible to tobacco mosaic virus, so he was asked to do so. I suspect Dr. White used tomato rather than tobacco because tomato seeds are larger and more easily manipulated than tiny tobacco seeds ».

Dr. White obtained unlimited growth of excised tomato roots in a solution of mineral salts, cane sugar and yeast extract, a medium in which we had been unable to obtain unlimited growth of excised roots of corn. This discovery was a milestone in the history of plant tissue culture and illustrates the desirability of investigating more than a few kinds of plants. In fact, the requirements for the unlimited growth of the excised roots of corn and wheat are still undefined, although we have grown a corn root 145 cm in length from a 2 mm excised tip and McClary has reported unlimited growth of excised roots of hybrid corn.

In cooperation with Mary Bartley Schmidt, the material supplied by the yeast extract essential for the growth of excised tomato roots was found to be thiamine. The sample we used was generously given us by Dr. R. R. Williams whose isolation and synthesis of this important vitamin need not be elaborated here. I might add that a clone of excised tomato roots isolated September, 1935, has been grown in a mineral salt-sugar-thiamine solution since October, 1936, and is at this writing over 20 years old.

I wish it were possible to terminate this brief account by reporting the conditions necessary for unlimited growth of the excised roots of *Bryophyllum* and the identity of Loeb's «hormone ». Unfortunately, the efforts we have made to grow the excised roots of this plant have not been successful. Nevertheless, I believe Loeb's hypothesis to be essentially correct and that eventually the metabolites which *Bryophyllum* roots need will be discovered. In any event, Loeb's investigations on *Bryophyllum* and the deductions he drew from them, although the subject of critical comments at the time from various sources — especially botanists — had an effect on the development of plant tissue culture which I am sure he did not anticipate.

A NEW AUSTRALIAN SPECIES OF *LASTREOPSIS*

BY

Mary D. TINDALE,

National Herbarium, Sydney, Australia.

Recently ([1]) I published an emended description of *Lastreopsis* CHING and transferred 25 species to that genus. Ten of these ferns occur in the rain forests of eastern Australia, including the new species from the Macpherson Range which I have described below. Mrs. D. A. Smith segregated specimens of this new member of the Family *Aspidiaceae* from the Queensland Herbarium collections.

Lastreopsis silvestris D. A. SMITH ex TINDALE, sp. nov.

Rhizoma late repens, 7-8 mm crassum, paleis atrobrunneis, persistentibus, aliquantum nitidis, acuminatis, 5-6 mm longis, 0.5-1 mm latis, margine integris vel parce glandulosis dense vestitum. *Stipes* circa 55 cm longus, 2.5-4 mm latus, erectus vel suberectus, brunneus, opacus, dense fuscovillosus, scaber, basin versus tuberculatus, paleis basis stipitis ut in rhizomate. *Rhachis* brunnea, fuscovillosa, glandulari-pubescens, subtus scaber, latissime sed non profunde canaliculata, marginibus pinnularum ultimarum ut duabus lineis elevatis in rhachidibus et rhachillis superne decurrentibus, sulco pilis fuscis, 5-7-cellularibus, articulatis dense vestito. *Lamina* 30-60 cm longa, 22-60 cm lata, quadripinnata vel quadripinnatifido-pinnata, quinquangularis, herbacea, in sicco brunnea, subtus pilis glandulosis, unicellularibus, oblongis, flavis dispersis. *Pinnae primariae infimae*

([1]) TINDALE M. D., *Victorian Naturalist,* LXXIII, pp. 180-185 (1957).

maximae, oblique rhomboideae, basiscopice auctae, 17-36 cm longae, 9-17 cm latae, apice acuminatae. *Pinnae secundariae* in jugis inferioribus breviter pedicellatae, ceterae sessiles pinnula basiscopica infima brevi, plerumque ad rhachidem secundariam adnata, inferiores anguste ovatae vel lanceolatae, superiores lanceolato-rhomboideae, 14-20-jugae, maiores 6.5-10.5 cm longae, 2-4.5 cm latae, apice acuminatae. *Pinnae tertiariae* sessiles, praeter jugos inferiores breviter pedicellatos, pinnula basiscopica infima brevi, plerumque ad rhachillam adnata, plus minusve oblongo-rhomboideae, 10-14-jugae, decurrentes, basi oblique cuneatae, plerumque 1-2.5 cm longae, 0.5-0.9 cm latae, apice acutae. *Segmentae* sessiles praeter infimam interdum breviter pedicellatam, oblongo-rhomboideae vel superiores oblongae, 6-10-jugae, apice late obtusae et parce crenatae. *Venae* liberae, simplices vel furcatae, glandulari-pubescentes, subtus parum conspicuae; costae costulae venulaeque subtus fuscovillosae et supra pilis brevioribus, rigidioribus, fuscis ornatae, costulae venulaeque supra interdum glabrae, paleis aliquantum numerosis, atrobrunneis, acuminatis, bullatis, plus minusve ovatis cum pilis subtus intermixtis. *Sori* rotundati, mediales, 0.4-1 mm lati, ad venulas subterminales vel ad furcam venularum positi. *Indusium* rotundato-reniforme, atrobrunneum, tenue, aliquantum persistens, glandulari-pubescens, glandulis oblongis, unicellularibus et flavis, margine integrum vel erosum, medium versus pilis paucis, longis, fuscis ornatum. *Sporae* globoso-ellipsoidales, bilaterales, atrobrunneae, verrucosae.

Rhizome longcreeping, 7 to 8 mm broad, densely clothed with scales which are dark brown or almost black, persistent, rather glossy, acuminate, 5 to 6 mm long and 0.5 to 1 mm broad, entire or with a few, marginal processes or occasionally with a few, sessile, yellow glands along the margin. *Stipes* about 55 cm long, 2.5 to 4.5 mm in diam. near the middle, brown, dull, not winged, densely fuscovillous, scabrous, tuberculate towards the base, clothed near the base with similar scales to those on the rhizome. *Main rhachis* not winged except at the extreme apical portion, brown, fuscovillous, scabrous on the lower surface, very broadly and very shallowly furrowed on the upper surface, the margins of the ultimate pinnules decurrent as two ridges on the main and other rhachises, the channel densely clothed with hairs which are fuscous, 5- to 7-celled and articulated. *Fronds* up to 1 m high including the stipes. *Lamina* 30 to 60 cm long, 22 to 60 cm broad, 4-pinnate or sometimes 4-pinnate-pinnatifid, catadromous, quinquangular, herbaceous, dark green

above (drying dull and dark brown), paler below, the apex acuminate. *Primary pinnae* with unwinged, fuscovillous petiolules which are 0.4 to 4 cm long in the lower and middle pairs, the upper pairs sessile with a short basal pinnule often decurrent on the main rhachis, 17 to 36 cm long, 9 to 17 cm broad, usually distant, obliquely rhomboidal, the basal pair the largest, the apex acuminate. *Secondary pinnae* with the lower pairs shortly stalked, the upper sessile with a short, basiscopic pinnule mostly adnate to the secondary rhachis, the lower pairs narrowly ovate (2 : 1) to lanceolate (3 : 1), the upper lanceolate-rhomboidal (3 : 1 or 4 : 1), 14- to 20-jugate, the larger pairs mostly 6.5 to 10.5 cm long and 2. to 4.2 cm broad, the apex acuminate. *Tertiary segments* sessile except the lower pairs which are shortly stalked, with a short basiscopic pinnule mostly adnate to the tertiary rhachis in the upper and middle pairs, more or less oblong-rhomboidal, 10- to 14-jugate, decurrent, obliquely cuneate at the base, mostly 1 to 2.5 cm long and 0.5 to 0.9 cm broad, the apex acute. *Quaternary segments* sessile except sometimes the basal pair shortly stalked, oblong-rhomboidal or the upper segments oblong, 6- to 10-jugate, the lower deeply lobed with oblong, obtuse lobes, the apex broadly obtuse and slightly crenate. *Veins* free, simple or forked, catadromous, not prominent on the lower surface; costae, costules and minor veinlets fuscovillous below and clothed above with shorter, stiffer, fuscous hairs or sometimes with the costules and minor veinlets almost glabrous on the upper surface, the hairs intermixed with rather numerous, dark brown, acuminate, bullate, more or less ovate scales on the lower surface. *Sori* numerous, indusiate, orbicular, half-way between the margin and the midrib, 0.4 to 1 mm in diam., subterminal on the minor veinlets or on the fork. *Indusium* orbicular-reniform, dark brown, thin, fairly persistent, the margin entire or erose, with a few, very long, brownish, unbranched hairs towards the centre. *Sporangia* small, the pedicel narrow and slender, without oblong glands; annulus composed of 13 to 16 thick-walled cells and 6 to 8 thin-walled cells, the dehiscence lateral. *Spores* globoso-ellipsoidal, bilateral, dark brown, the surface covered with balloonlike protuberances. *Glandular hairs* oblong, appressed, unicellular, yellow or orange, mainly scattered along the lower surface of the main rhachis, costae, costules, minor veinlets and lamina, but a few are also found on the upper surface of the frond and scattered on the indusia.

Australia : Macpherson Range, on the border of New South

Wales and Queensland : Roberts' Plateau, Lamington National Park, alt. 3000 ft., on steep mountainside beside the track to Lightning Falls, fronds 3 ft. high, 15th. Jan. 1938, *D. A. Goy* and *L. S. Smith 175* (BRI); ditto, May 1918, *J. Shirley* 21 (NSW P1524); Lamington National Park, in antarctic beech forest (*Nothofagus* etc.), 3700-3800 ft. alt., rhizome creeping, fronds suberect to 3 ft. high, dark green above, paler beneath, May 1937, *S. T. Blake* 12983 (BRI); Macpherson Range, Feb. 1912, *Lahey, Tryon* and *White* (NSW. P1347); Macpherson Range, about 3500 ft. altitude, very abundant, Dec. 1918, *C. T. White* (BRI, holotype; NSW P1525, isotype).

Habitat : Terrestrial in rain forests or *Northofagus Moorei* forests, on mountainsides usually between 3000 to 3800 ft. altitude.

Observation. — This species has rather a restricted distribution, as it has not been recorded from any localities other than in the Macpherson Range which is on the border of Queensland and New South Wales, Australia. It prefers comparatively high altitudes, being found in localities between 3000 and 3800 ft. above sea level in these mountains especially near the mist region.

The two ridges on the upper surface of the main rhachis are less prominent than in most species of *Lastreopsis* but they may be readily seen by rubbing off the long hairs covering them. The thickening of the margin of the ultimate segments is also not as marked as in many species of this genus but the margin is continuous with the two ridges on the rhachises as in all the species of *Lastreopsis.*

This species is allied to *Lastreopsis microsora* (Endl.) Tindale which is common in eastern Australia, having a superficial resemblance to the villous form of the latter species once known as *Dryopteris albovillosa* W. W. Watts. However, the rhizome is more robust and the fronds are usually more finely divided in *L. silvestris,* also the margin of the ultimate segments is entire or crenate instead of spinulose-dentate as in *L. microsora.*

Another closely related species is *L. decomposita* (R. Br.) Tindale which occurs in the rain forests of south-eastern Australia, but the apices of the ultimate segments are apiculate instead of obtuse.

Acknowledgments.

I wish to thank the Government Botanist of Queensland for enabling me to examine the specimens of *L. silvestris* in his herbarium. I am also very grateful to Mr. and Mrs. L. S. Smith of Brisbane and Mr. L. A. S. Johnson for their assistance in various ways.

National Herbarium, Sydney, Australia,
March 1957.

LE DÉVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES BOTANIQUES SUR LA NOUVELLE CALÉDONIE

PAR

A. GUILLAUMIN,

Professeur honoraire de Culture
au Museum national d'Histoire naturelle de Paris.

La connaissance de la flore néo-calédonienne commence dès la découverte de l'île en 1774 puisque les botanistes R. et G. Forster, hanovriens au service de l'Angleterre, et le jardinier anglais Anderson herborisent aux environs de Balade et à l'île Améré qu'ils baptisent même Botany Island. Les premières plantes néo-calédoniennes figurent dans les *Characteres generum plantarum quas in itinere ad insulas maris australis collegerunt, descripserunt, delineaverunt annis 1772-1775* de R. et G. Forster et dans le *Florulae insularum australum Prodromus* de G. Forster (Forster fils).

D'Entrecasteaux au cours du voyage à la recherche de La Pérousse aborda en Nouvelle Calédonie juste à l'endroit où l'avait fait Cook 19 ans auparavant. Le botaniste Labillardière et le jardinier Lahaie firent des récoltes importantes mais tandis que Labillardière publiait son *Sertum austro-caledonicum,* l'herbier de Lahaie, pourtant plus important (166 plantes), fut égaré et c'est seulement en 1879 qu'on le retrouva à Paris chez un bouquiniste.

A bord des navires français et anglais qui abordèrent ensuite en Nouvelle Calédonie seul Védel, officier du Rhin, fait des récoltes en 1845, toujours dans la région de Balade mais, en 1851, F. von Mueller, le célèbre botaniste de Melbourne dont l'attention avait été attirée par les graines que lui avait envoyées Paddon, Anglais

résidant en Nouvelle Calédonie depuis 1843, organisa toute une expédition où il était assisté de G. Bennet, de la Faculté de Médecine de Sydney, Ch. Moore, jardinier-chef du Jardin botanique de Melbourne, Richards, collecteur de Shepherd à Sydney, Duncan, voyageur de Rule, horticulteur à Victoria, Roberts et Hodgson.

En 1853, le R. P. Montrouzier, missionnaire mariste qui, chassé des îles Salomon en 1846, s'était réfugié à Balade puis à Pouébo, enfin à Sydney, revient en Nouvelle Calédonie où il resta jusqu'à sa mort en 1897. Ayant séjourné successivement à l'île des Pins puis, sur la Grande Terre à Tiaré, à Balade, aux îles Bélep, à Lifou dans les Loyalty, à Canala, aux environs de Nouméa, enfin à St-Louis, il publia en 1860 une *Flore de l'île Art*, l'une des îles Bélep.

Malheureusement ce travail, fait avec la seule aide du *Prodromus* de De Candolle et imprimé à Lyon sans que l'auteur en ait vu les épreuves, est bourré de fautes d'impression et, l'herbier correspondant ayant été égaré, les types des 26 genres et des nombreuses espèces décrites par Montrouzier sont restés longtemps des énigmes.

Beauvisage a retrouvé en 1893 un herbier de Montrouzier à la Faculté de médecine de Lyon; il en existe un autre à l'herbier de Montpellier et quelques échantillons à l'Herbier du Muséum de Paris mais aucun n'est complet; bien des types ont disparu si bien que, malgré les efforts de Beauvisage et de moi-même, 21 des binômes de Montrouzier resteront sans doute toujours des énigmes.

Depuis l'occupation française en 1853 dans laquelle Montrouzier joua d'ailleurs un rôle important, il y eut un stationnaire et des troupes en Nouvelle Calédonie : officiers de marine comme le Capitaine de vaisseau Jouan, le lieutenant de vaisseau Thiébault, les Docteurs Vieillard, Deplanche, Delacour, Heckel, Raoul, Savès, le pharmacien Brousmiche ainsi que d'Infanterie de marine comme le Colonel Pelletier, les Capitaines Sébert, Baudouin, Germain, le garde d'artillerie Fournier, rivalisèrent de zèle pour réunir des collections et les faires connaître.

Une nouvelle phase s'ouvre avec la déportation en 1864 : les commandants de pénitenciers : Lecard, Kay, Pennel, Perret, utilisant parfois des condamnés comme Petit et plus tard Cribs, réunirent des collections pour les faire figurer aux Expositions universelles de 1889 et 1900.

Une mention spéciale doit être faite de Pancher qui, comme botaniste du Gouvernement de 1857 à 1869, puis comme voyageur du

grand horticulteur belge Linden de 1874 à 1877, réunit un herbier considérable qu'il étudia avec soin sans toutefois rien publier d'important autre que la *Notice sur les bois de la Nouvelle Calédonie* en collaboration avec Sébert dont la partie botanique est son œuvre exclusive.

Entretemps des voyageurs naturalistes tels les Anglais Milne en 1853 et MacGillivray en 1853, 1858, 1860, le Français Balansa de 1868 à 1872, récoltèrent d'importantes collections pour les herbiers de la Métropole, notamment Balansa.

La découverte des immenses richesses minières, de la Nouvelle Calédonie, notamment de nickel signalé par Garnier en 1867, attira les prospecteurs de mines et les chimistes; quelques-uns d'entre eux s'intéressèrent aussi à la flore et récoltèrent des herbiers, tels le chimiste autrichien Grunow en 1884 et le garde-mines français Mazagot en 1889.

Une autre période est inaugurée par les instituteurs de Nouméa : Le Rat et sa femme de 1900 à 1910 et Franc de 1905 à 1930 qui parcoururent la Grande Terre en tous sens, entraînant leurs élèves à la collecte des échantillons botaniques.

Depuis cette époque, les botanistes s'intéressent de plus en plus à la flore de la Nouvelle Calédonie : c'est l'Allemand Schlechter (1902-1903), l'Anglais Compton (1914), les Suisses F. Sarrasin et Roux (1911-1912), puis Däniker (1924-1926), l'Australien White (1923), le Français Virot (1928-1946), les Américains Buchholz (1948), MacDaniels (1949), les Suédois Skottsberg et Selling (1949), le Hollandais Lam (1949) et la Mission franco-suisse de Baumann, Hurliman et moi-même (1950-1952), l'Australien MacKee (1955-1956), de même que les forestiers et les agronomes Sarlin, Barrau, Schmid.

Encore faudrait-il citer à diverses époques des collecteurs moins importants : le R. P. Goujon, missionnaire mariste (1848), Lequerré (1850, voyage de la Bayonnaise), Sir Home (1852), Sir Grey (1854), le Dr Pinard, M^lle^ Kiener, missionnaire protestante (1875), de Pompéry, Chalande, le Dr Gervais (1885), Jeanneney, agent de culture (1892-1893), Godefroy, soldat d'Infanterie de marine ayant collecté pour d'Alleizette (collection actuellement au Muséum de Paris) (1910-1911), Bergeret, missionnaire protestant (1930), le pasteur et M^me^ Leenhardt (1924, 1938), Bernier (1946), Catala (1948), Miss Cheesman (1949), et à des dates non précisées : Le

Jolis, Strange, Krüger, Bougier, Moutin, Withmee, Metzger, Heim, etc.

On trouvera dans *La Végétation canaque* de Virot [1] une bibliographie détaillée des publications sur la botanique de la Nouvelle Calédonie dans laquelle il manque toutefois la note des *Annales des K. K. naturhistorischen Hofmuseums,* III, 1888 où Zahlbrüchner a fait connaître les récoltes de Grunow.

[1] R. Virot, La végétation canaque, *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.,* Nouv. sér., Bot., VII, pp. 1-398, fig. 1-48, pl. I-XXIV (1956).

SUR QUELQUES TÉMOINS DE LA VÉGÉTATION PRIMITIVE DU VERSANT OCCIDENTAL DES HAUTS PLATEAUX MALGACHES (PARTIE CENTRALE)

PAR

J. LEANDRI.

Les principaux caractères de la végétation dans la partie occidentale des hauts-plateaux de Madagascar sont connus depuis les travaux de Henri Perrier de la Bâthie et du Professeur Henri Humbert. Le premier distinguait déjà en 1921, dans son Mémoire capital sur « La Végétation malgache », un élément physionomique qu'il nommait « Bois des pentes occidentales », propre à cette partie de l'île. Il le décrivait comme une futaie assez claire d'arbres tortueux, recouvrant un sous-bois d'arbustes éricoïdes ou à feuillage de Myrte, et insistait sur sa disparition presque totale, en raison de son caractère très inflammable. Il mentionnait que les « bois de *Tapia* » *(Uapaca Bojeri)* sont des témoins dégradés de cette formation, réduits à l'unique espèce arborescente protégée par sa résistance au feu et son intérêt économique (élevage de Vers à soie).

En 1927, M. H. Humbert confirmait l'existence de témoins de cette ancienne formation presque entièrement disparue, et donnait des documents photographiques relatifs à ses faciès aux altitudes supérieures (sur le « tampoketsa » d'Ankazobe) et inférieures (dans l'Isalo). En 1935, observant à Madagascar des phénomènes analogues à ceux étudiés par H. Scaetta dans les montagnes orien-

tales du Congo belge, il montrait que le tourbillon aérien qui suit le passage des lignes de faîte provoque la formation de deux nappes superposées, dans l'alizé du Sud-Est qui vient de dépasser les parties culminantes de l'île : une nappe supérieure descendante, donc chaude, provoquant sur les parties moyennes des pentes occidentales, au dessous de 1.400 m, un phénomène de « foehn », et une nappe inférieure, tourbillonnant et rappelée en arrière, ascendante, froide, donnant des nuées, des condensations et des précipitations aux altitudes supérieures du même versant (1).

Il décrivait un certain nombre de témoins de la végétation primaire soumise à l'action de chacune de ces deux nappes, les premiers constituant la « forêt basse sclérophylle des pentes occidentales », les seconds la « forêt ombrophile ». En 1954 enfin, à l'occasion du Colloque sur les Régions écologiques du globe, il publiait une carte des « climax » de la grande Ile, où l'aire de la formation des pentes occidentales était figurée avec précision.

Ce sont des témoins de cette végétation que M. l'Inspecteur des Eaux et Forêts R. Capuron et moi-même nous sommes appliqués à rechercher pendant quelques semaines, au cours d'une tournée effectuée en 1952 dans la région de Tsiroanomandidy, dans la partie centrale de ce versant.

Pour donner une idée de la destruction de la végétation primitive dans cette région, je dirai simplement ici que sur une surface de plusieurs centaines de milliers d'hectares, il n'existe guère que deux témoins homogènes de cette ancienne végétation, totalisant 15 hectares environ. Il reste bien entendu aussi, dans certaines localités abritées (fonds de ravins), des « reliques » de l'ancienne flore, à l'état d'individus isolés. On s'expliquerait mal la présence, à cent kilomètres de distance de la végétation comparable la plus proche, d'associations aussi complexes et comprenant de nombreuses espèces à fruits non transportables, s'il ne s'agissait pas d'un ancien couvert continu, aujourd'hui presque entièrement disparu, et remplacé par des prairies de Graminées pyrophiles, de Cypéracées banales, et d'autres végétaux bas, souvent pantropicaux.

D'ailleurs, les parties présentant de façon manifeste les caractères physionomiques et la composition floristique des « bois des pentes

(1) L'image sommaire de ces phénomènes présentée ici ne prétend pas reproduire exactement les thèses des auteurs cités. Elle ne veut pas non plus nier la possibilité pratique d'appliquer les procédés de calcul de l' « hydrodynamique physique » à l'étude des pluies dues au relief.

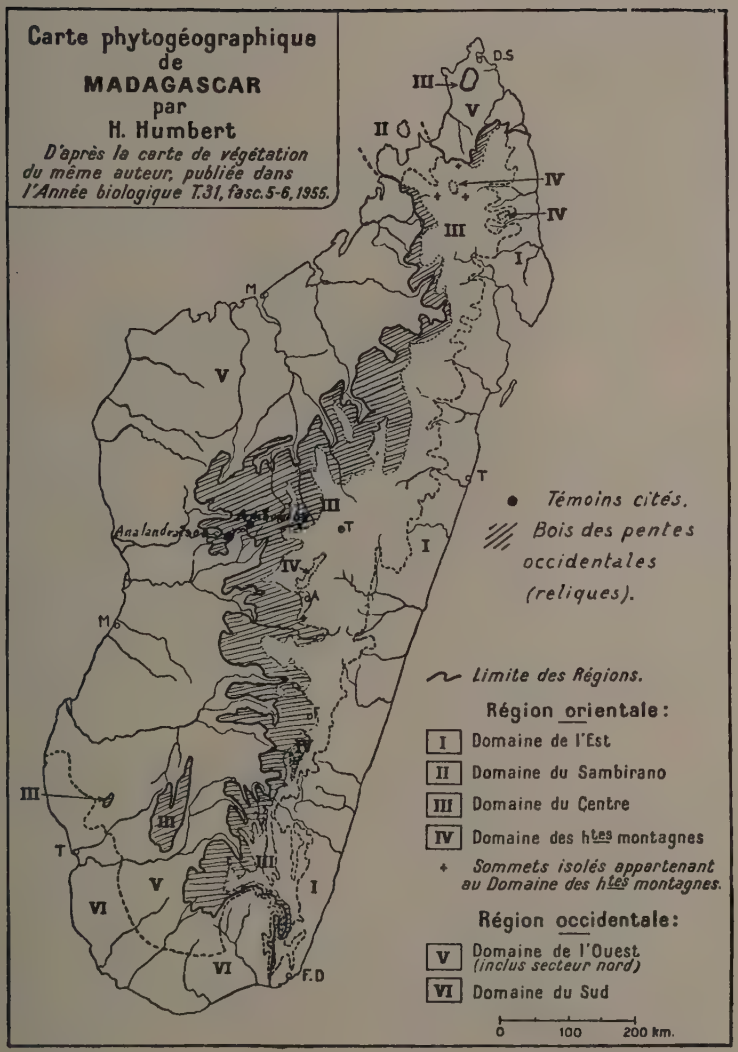


Fig. 22. — Carte phytogéographique de Madagascar, d'après H. Hubert, montrant l'ancienne aire des Bois des Pentes occidentales, et la situation des deux « témoins » de l'ancienne végétation étudiés ici.

occidentales » (forêt basse sclérophylle) sont réduites à de petits lambeaux, pour les raisons suivantes.

Le premier de ces témoins se trouve vers le sommet du Mont Ambohiby (« la montagne de fer », à cause de sa couleur sombre). C'est un petit massif isolé, culminant à 1.630 m, au Sud-Est de Tsiroanomandidy. Il s'agit d'un batholite de roches granitoïdes basiques (gabbros), pointant hors de la surface gneissique des plateaux. Les vents du Sud-Est subissent là une nouvelle élévation, qui annule le phénomène de foehn, sauf à la base du massif. En général, la végétation, bien que comprenant des espèces de la forêt sclérophylle, comporte surtout des éléments de la « forêt à Mousses et à sous-bois herbacé » du versant oriental du Domaine du Centre, qui ont dû s'y établir à la faveur d'anciennes extensions à une grande partie du versant Ouest d'un climat plus humide.

Le second « témoin » échappe aussi pour la plus grande partie aux conditions qui correspondent d'ordinaire au climat de la forêt basse sclérophylle. Bien que son altitude soit moindre (entre 1.100 et 1.200 m), la plus grande partie est située dans un ravin aux pentes assez rapides, caractères topographique qui a d'ailleurs dû jouer un rôle important dans sa conservation, peut-être en même temps qu'un « fady » (tabou) local. Le nom de ce boqueteau est en effet *Analandraisoa*, c'est-à-dire « le bois où se trouve le père de la jolie fille », et il est possible qu'il renferme la sépulture d'un notable d'un ancien village. En tous cas, ce ravin offre un microclimat humide, également propre à l'établissement d'éléments de la « forêt à Mousses », et ce n'est que sur son rebord que s'observent des plantes appartenant à l'ancienne forêt basse sclérophylle du plateau.

En raison de son caractère plus varié en altitude et de sa plus grande surface, la forêt d'Ambohiby offre une variété plus grande de stations. On peut y reconnaître en effet :

1°) A la base, les restes de la forêt basse sclérophylle des pentes occidentales, avec des pieds d'*Eugenia*, de *Weinmannia*, de *Rhus taratana*, de *Nuxia*, de *Dionycha Bojeri*, avec des *Carphalea*, des *Nematostylis*, des *Alberta*, des *Vernonia*, le *Leptonema glabrum* et un sous-bois de plantes basses sub-héliophiles, *Helichrysum*, *Cynosorchis*, *Gladiolus*, *Sparmannia*, *Polygala*.

2°) Plus haut, des pentes à végétation présentant les caractères de la forêt à Mousses et à sous-bois herbacé, mais avec un faciès plus modeste. On y voit déjà quelques Cyathéacées, avec des Anacardiacées (*Protorhus*, *Micronychia*), des Monimiacées (*Tambou-*

rissa), des Erythroxylacées *(Erythroxylon)*, des Eléocarpacées *(Sloanea ?)*, des Lauracées *(Ravensara)*, des Sapindacées *(Macphersonia)*, des Guttifères *(Symphonia)*, des Sterculiacées *(Dombeya, Rulingia)*, d'autres *Eugenia*, etc.

La strate inférieure, importante, comprend de petits Palmiers *(Dypsis)*, des Rubiacées (*Psychotria, Uragoga, Ixora*, etc.), des *Mimosa*, des *Senecio*, des *Vernonia*, des *Rubus*, des Euphorbes arborescentes (*Euphorbia* aff. *Boivinii*), *Claoxylon, Leptonema, Croton, Acalypha*, des Méliacées *(Turraea...)* des Verbénacées, etc.

Les épiphytes comprennent entre autres des Orchidées *(Angraecum...)* et des Lichens (*Usnea* aff. *barbatae, Cladonia, Parmélies*). Les lianes sont des légumineuses *(Abrus)*, des Convolvulacées *(Ipomoea)*, des Dioscoréacées *(Dioscorea)*, Asclépiadacées *(Cynanchum, Decanema...)*, Euphorbiacées *(Dalechampia)*, Polygalacées *(Polygala)*, des Fougères...

Le sous-bois herbacé est également riche en Cryptogames vasculaires, avec des *Elaphoglossum, Pellaea, Dryopteris, Polypodium, Asplenium, Diplazium*, et, outre les Filicinées, des Lycopodes et des Sélaginelles. Les Orchidées *(Polystachya...)*, les Commélinacées *(Cyanotis...)*, les Gesnériacées (*Didymocarpus*), les Balsaminacées, les Rubiacées *(Otiophora...)*, les Loganiacées *(Mostuea)*, jouent un rôle important, à côté d'autres familles qui sont loin d'être ici prépondérantes comme dans les pays tempérés, Borraginées, Labiées, Scrophulariacées ou Graminées. Les Muscinées sont bien représentées, entre autres par des *Hypnum* et des *Leucobryum*, et les Champignons saprophytes sont assez nombreux.

3°) Les fonds des ravins ont une physionomie particulière, que caractérise surtout l'abondance des Palmiers de grande taille et des Fougères arborescentes, qui comptent plusieurs espèces. Le sous-bois herbacé (Gesnériacées, *Impatiens, Dryopteris*, Lycopodes) est très réduit, tandis qu'au contraire le sol très humide est recouvert par un épais tapis de Muscinées.

4°) Au contraire, les parties saillantes, dépourvues d'arbres, et où la roche mère est souvent presque à nu, portent une végétation rappelant celle que Perrier de la Bâthie a décrite sous le nom de « pelouses à xérophytes ». On y voit des *Pachypodium*, Apocynacées à souche charnue renflée et à fleurs éclatantes, des Euphorbes épineuses du groupe *Milii*, des *Kalanchoe*, des *Xerophyta* (Vellosiacées), des Composées héliophiles comme l'*Helichrysum Chermezonii*, ou à feuilles charnues (*Senecio* de la section *Klainoidea*), des

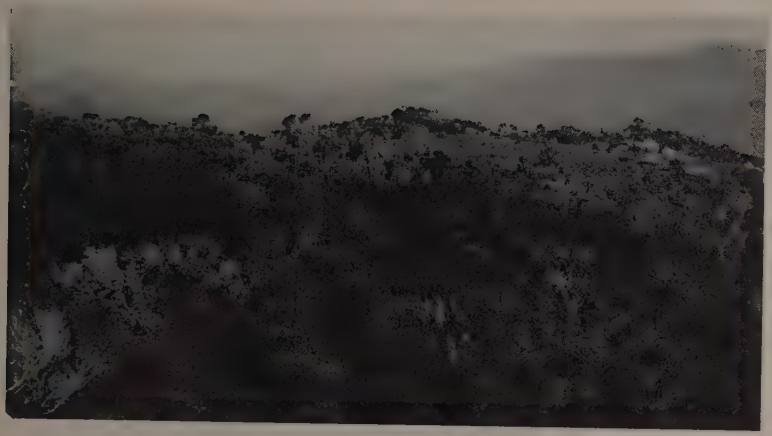
plantes à gros bulbes, comme les *Dipcadi* (Liliacées), ou à tubercules tuniqués comme les *Gladiolus* (Iridacées).

5°) Des mares temporaires se rencontrent à la faveur de certaines condition édaphiques (cuvettes de roches imperméables, échappant parfois à l'insolation directe pendant une partie de la journée). Les *Drosera* s'y maintiennent, à la faveur de l'altitude, malgré l'épaisseur insignifiante du substratum organique spongieux qui les porte, et en l'absence des épais coussins de Sphaignes ou d'Hypnacées de nos tourbières tempérées ou de nos prairies à *Schoenus*. Les autres plantes des ceintures de ces mares sont des Cypéracées *(Carex)*, des Fougères *(Nephrolepis)*, des Sélaginelles, des Lycopodes, des Muscinées.

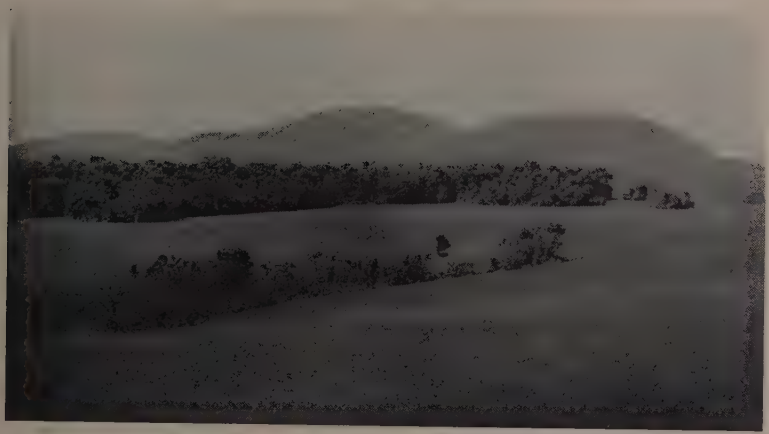
Le bois d'Analandraisoa, à 60 km à vol d'oiseau au Sud-Ouest de Tsiroanomandidy, aux environs du Mont Kinangaly, est située plus à l'Ouest que la forêt d'Ambohiby. On n'y trouve ni mares à *Drosera*, ni xérophytes de rochers comme dans cette dernière. Mais, si petite soit-elle, cette « relique » abrite encore quelques Lémuriens, de petits Carnivores voisins de nos Genettes, des Oiseaux, parmi lesquels de nombreux « Coua », Coucous grimpeurs malgaches. Au fond de ravins encaissés bondissent de rapides torrents, qui franchissent par de petites cascades les vasques successives, où file souvent, comme une flèche ondulante, une belle et rapide Anguille malgache (« Amalona »).

Des éléments de l'ancienne forêt basse des pentes occidentales subsistent aux alentours dans de petites localités abritées, mais à l'état très dégradé, et une partie seulement des végétaux notés sont sclérophylles. Ils appartiennent aux genres *Brachylaena, Weinmannia, Maesa, Nuxia, Dracaena, Rhus, Psorospermum, Tina, Macaranga, Cyathea, Gymnosphaera, Dalbergia, Pteridium, Kalanchoë, Psiadia, Phyllanthus, Dianella, Ravenala*...

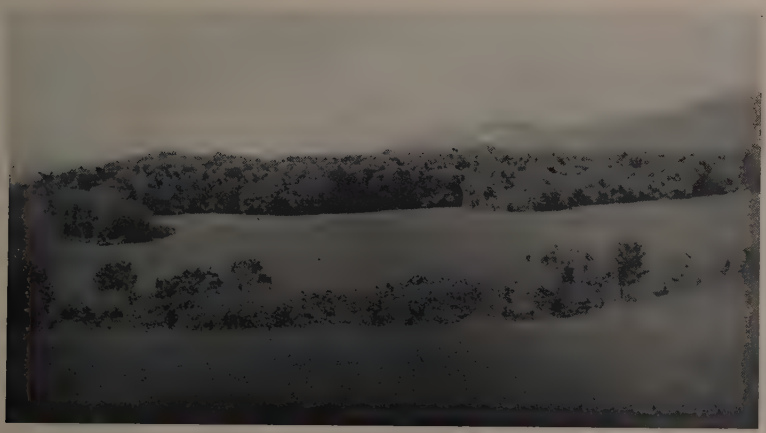
Les arbustes sclérophylles sont encore moins nombreux dans la partie la mieux conservée. Les lisières sont occupées par des colonisatrices ou régénératrices : une Euphorbe voisine de l'*E. aprica*, un *Turraea* buissonnant à feuilles trilobées, un *Pandanus* (« Fandra ») à cime longue et effilée, de petits *Dracaena* de 1 m environ (*D. reflexa*, var.), des *Ficus*, dont un à feuilles linéaires (*F. soroceoides*, var.), des Rubiacées, des *Weinmannia, Trema, Erythroxylon, Albizzia, Psiadia, Sapium (S. Perrieri)*, avec, comme lianes, surtout des Dioscorées et des Passiflores. On y voit aussi le *Pteridium aquilinum*, var.



A



B



C

Fig. 23. — A, La « forêt » d'Ambohiby sur la crête, vers le signal d'Andranomangatsiaka. Forêt à Mousses et « pelouses à xérophytes »; B, Analandraisoa et le mont Kinangaly à 60 km au S.W. de Tsiroanomandidy; C, Vue générale de la « forêt » d'Analandraisoa.

Les parties profondes offrent encore quelques Eléocarpacées *(Elaeocarpus, Sloanea ?)*, beaux arbres atteignant une trentaine de mètres, à très hauts contreforts, fleurissant au début de la saison des pluies, des *Ficus*, des *Tambourissa* dont les fruits composés sont souvent transformés en nids de fourmis, le *Sapium Perrieri*, ici plus imposant (15 m), avec ses fruits rouge vif, un *Rhodocolea* (Bignoniacées), un *Psorospermum*, un *Rhus*, souvent porteurs de Champignons lignicoles. La strate inférieure est formée de Cappa-ridacées, parfois sarmenteuses, de Sapindacées, d'Ochnacées, de Mélastomacées, de Rubiacées, de Myrsinacées, d'Euphorbes arbustives, de *Turraea;* de nombreuses lianes s'appuient sur elle, ou grimpent parfois sur les plus grands arbres; on reconnaît parmi ces lianes des Apocynacées et des Asclépiadacées, des Légumineuses (*Abrus*, Mimosées), des Combrétacées, des Euphorbiacées *(Dalechampia)*, des Ampélidacées à tiges renflées en bouteille à la base, des Dioscorées, des Ménispermacées *(Cissampelos)*, un *Ficus*, un *Piper*, un Jasmin, des Fougères grimpantes. Le sous-bois est formé de Fougères, de Commélinacées *(Floscopa,... Pseudoparis cauliflora,...)*, d'Oxalidacées *(Oxalis)*, d'Orchidées, avec quelques Graminées, Phytolaccacées, Labiées, Acanthacées. Quelques Agaricacées se montrent de place en place.

Vers le fond des ravins, le sous-bois devient différent, avec des *Marattia*, des *Angiopteris*, des *Adiantum* et *Diplazium* plus petits, des Cypéracées, des *Impatiens*, et, sur les rochers humides, des Muscinées, des Lycopodes, avec d'autres Aspléniées.

Sous le microclimat inverse, certaines clairières de sable quartzeux conservent des représentants de la flore primaire, *Ophioglossum*, Dioscorées, *Helichrysum*, mélangés à des plantes plus banales, *Kyllinga*, *Mariscus*, ou même manifestement adventices, comme *Achyranthes aspera*, *Elephantopus scaber*, *Solanum* sp., *Passiflora*, ce qui montre une fois de plus le faible pouvoir d'extension des végétaux de la flore autochtone dans les lieux découverts, quand ils se trouvent en concurrence avec des pantropicales.

En résumé, ces témoins isolés de la végétation primitive de l'Ouest des hauts-plateaux malgaches sont intéressants parce qu'ils montrent que cette région était occupée autrefois, sur les parties peu accidentées, par la forêt basse sclérophylle, et, dans des stations favorables, reliefs assez importants rompant l'uniformité des collines ou fonds de ravins encaissés, par un faciès appauvri de la forêt à sous-bois herbacé, parfois même avec une certaine importance physionomique des Lichens; l'installation de ces groupements ayant

dû probablement s'opérer à la faveur de périodes assez longues pendant lesquelles le régime climatique de l'ensemble de la région a pu être beaucoup plus humide, favorisant la migration vers l'Ouest d'éléments de la flore orientale.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

Baldit A., Météorologie du relief terrestre. Vents et nuages. Paris, pp. 288 et s. (1929).

Bjerknes V. et J., Solberg H. et Bergeron T., Hydrodynamique physique, avec applications à la météorologie dynamique. Recueil des Conférences-Rapports sur la Physique. Paris (1934).

Duvigneaud P., Etudes écologiques de la végétation en Afrique tropicale, *Année biologique,* 3e Sér., XXXI, pp. 375-392 (1955).

Emberger L., Projet d'une classification biogéographique des climats, *Année biologique,* 3e Sér., XXXI, p. 249-255 (1955).

Humbert H., La destruction d'une flore insulaire par le feu : Principaux aspects de la végétation à Madagascar, *Mém. Acad. Malg.,* V, pp. 54 et s. (1927).

— , L'extinction des derniers vestiges de certains types de végétation autochtone à Madagascar, *Archives du Mus., Paris,* 6e Sér., XII, pp. 569-587, 1 fig., 4 pl. (1935).

— , Les territoires phytogéographiques du Nord de Madagascar, *C. R. Soc. Biogéographie, Paris,* CCXLVI, pp. 176-184, 1 carte (1951).

— , Les territoires phytogéographiques de Madagascar. Leur cartographie. *Année biologique,* 3e Sér., XXXI, pp. 439-448, 1 carte col. h. t. (1955).

Leandri J., Excursion au mont Ambohiby (Madagascar), *Bull. Soc. Bot. de Fr.,* LXXXII, pp. 609-612, 1 fig. (195).

— , Une mission botanique à Madagascar en 1952-1953, *Mém. Inst. Sci. Madag.,* B-V, pp. 87-107 (1954).

Perrier de la Bâthie H., La végétation malgache, *Ann. Mus. Colon., Marseille,* 3e Sér., IX, 1921, p. 153 et passim (1921).

— Biogéographie des plantes de Madagascar, Paris, 156 pp., 40 pl. (1936).

Ravet J., Atlas climatologique de Madagascar, *Serv. Météo. Madag. Tananarive,* Publ. 10 (1948).

— , La pluie à Madagascar, *Ibid.,* Publ. n° 20 (1950).

— Notice sur la climatologie de Madagascar, *Mém. Inst. Sci. Madag.,* D-IV, I, pp. 1-36, 1 carte, 22 fig. (1952).

Richards P. W., The tropical rain forest, an ecological study, Cambridge, 2me partie, et passim (1952).

Scaetta H., Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil, *Mém. Inst. Royal Col.,* III, p. 198 et passim (1934).

— Terminologie climatique, bioclimatique et microclimatique, *La Météorologie,* CXXII, pp. 342 et s. (1935).

— Les avalanches d'air (Luftlawinen) dans les Alpes et dans les hautes montagnes de l'Afrique centrale, *Bull. Soc. Belge d'Astron.,* III-V, p. 10 (1935).

Sorre, Gaussen, Birot, etc., Colloque international sur les régions écologiques du globe, *L'Année biologique* (1955) et Publ. du Cent. Nat. Rech. Sci., Paris (1955).

Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris,
mars 1957.

ON THE POLLEN MORPHOLOGY IN *SCLEROSPERMA MANNII* (*)

BY

G. ERDTMAN

Palynological Laboratory, Stockholm-Bromma

AND

GURDIP SINGH

Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, Lucknow.

The pollen grains in the African palm *Sclerosperma mannii* are of a unique type. They are described here as a token of appreciation of Professor W. Robyns, his work in plant taxonomy and his generous understanding in providing material for investigations into pollen spore morphology. For help and informations in various ways we are indebted to Messrs Demaret, Humbert, Lawalree, and Van der Veken.

Pollen diagnosis : Sclerosperma mannii G. Mann et H. Wendl [specimens investigated : 1. *Gillet* 279, 2. *Léonard* 1614, 3. *Brown* s.n. Ikelemba anno 1913 » (all from Belgian Congo)] : acetolyzed pollen grains heteropolar (hypisopolar), radiosymmetric, rounded triangular in polar view, 3- porate, convexe-concave [12 (= 20.5 — 8,5) × 44 μ, sexine included].

Pores submarginal, borne at the angles of the distal (convexe) face (shortest distance between margins of two adjacent pori about

(*) The material for this paper was investigated at the Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, Lucknow, during Prof. G. Erdtman's stay at the Institute as a visiting scientist.

27 μ), circular (diameter about 10 μ), tenuimarginate, provided with a relatively thick circular operculum (usually absent in acetolyzed grains, diameter about 6 μ).

Exine about 2 μ thick (at equator midway between pores), crassisexinous. Sexine reticulate. Brochi generally about 2.5 μ in diameter, gradually smaller (diameter about 1 μ or less) towards the angles of the proximal (concave) face. Muri generally about 1.5 μ wide, dupli- to triplibaculate, consisting of a smooth tegillum (« tegillum » is here used in a slightly wider sense than usual) supported by densely spaced bacula. Tegillum relatively thinner in the parvibrochate areas than in the rest of the reticulum. Lumina $\pm$ angular, their bottom smooth.

Intine, as can be seen in non-acetolyzed pollen grains subjected to chlorination or boiled in 50 p. c. glycerol, provided with oncoid thickenings underlying the apertures.

In polar view the grains, as a rule, are equilateraly triangular with slightly convex sides. In younger grains, however, the equatorial contour line of the sides is occasionally slightly concave. Some of the younger grains are « crypto-trichotomosulcate » (Fig. F shows this condition in rough outline), i.e., the central part of the convexe face (which from observations made on loosely aggregated grains may be assumed to be distal) is provided with a 3-armed, laesuroid, probably chiefly nexinous thickening with the arms directed towards the pores which they almost reach.

* * *

A transition from a sulcate (or trichotomosulcate) to a porate apertural status with several pores (or one pore outside the distal pole), as that encountered in *Sclerosperma mannii* has not, so far as we know, previously been found in the Palmae. Transitions (probably of the same kind) do however occur within other monocotyledonous families, viz. the *Cyclanthaceae* and *Liliaceae-Colchiceae*. Attention should also be drawn to the « oligotenuate » or 3—4-porate condition found in the Orchidaceae (*Epistephium* and *Vanilla*). In other families again, e.g. the *Alismataceae, Amaryllidaceae-Hypoxidoideae-Conostylideae, Araceae, Bromeliaceae,* and *Zingiberaceae,* a $\pm$ distinct porate apertural condition (« pore » here simply signifies a $\pm$ circular aperture) with more than one pore tends to lessen, as does the pollen type in *Sclerosperma mannii,* the possibility of drawing a sharp pollenmorphological line of demarcation, based on the number and arrangement of the apertures

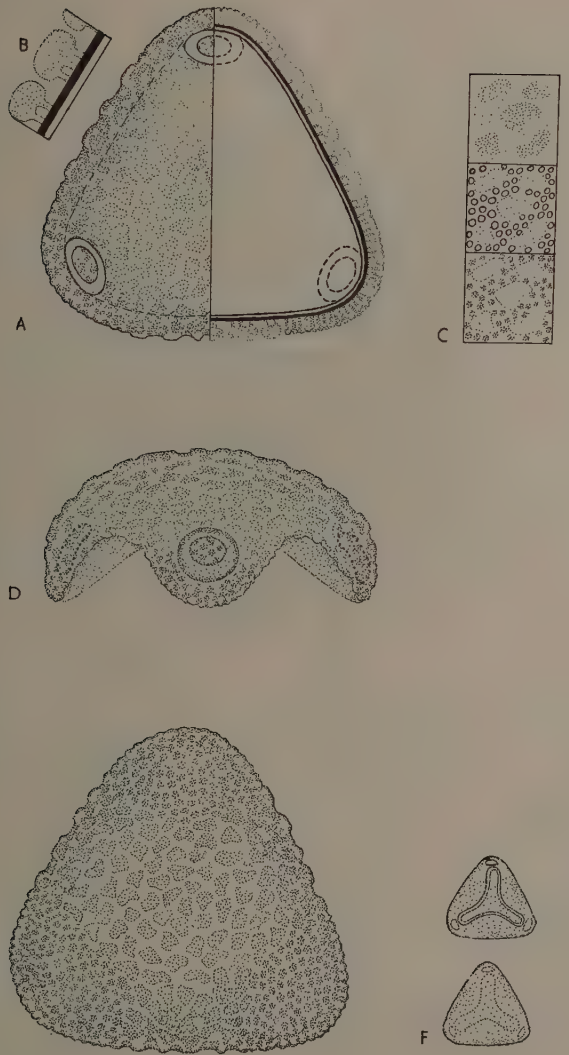


Fig. 24. — Pollen grain of *Sclerosperma mannii* : A, distal face; B, exine stratification; C, LO-patterns (T-pattern : OL = lumina; I-pattern : LO = bacula); D, lateral view; E, proximal face; F, outline of triporate-« cryptotrichotomosulcate » grains. A, D, E × 1000; B, C × 2000; F × 250.

only, between monocotyledons and non-monocotyledonoid dicotyledons.

In palaeobotany attention is increasingly paid to fossil pollen grains and spores. Here the morphology of the pollen grains in *Sclerosperma mannii* can serve as a memento, among many others, to avoid hasty conclusions as to taxonomical status, etc., based on pollen morphology alone. When there is a better general knowledge of recent pollen grains and when better and more elaborate pollen diagnoses are provided — preferably with terms more uniform and less complicated than those now employed — these risks will no doubt be diminished.

As to the position of *Sclerosperma* within the system of palms the following remarks can be made. Drude (in Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Vol. II : 3, 1889) referred *Sclerosperma* to the *Ceroxyloideae-Areceae-Geonominae*. The pollen grains in three other representatives of the same subtribe, viz., *Geonoma schottiana* var. *genuina*, *Podococcus barteri*, and *Vonitra utilis*, are monosulcate. Burret (1) refers *Sclerosperma* to the subfamily Arecoideae. Besides *Sclerosperma* the following genera of the Arecoideae sensu Burret are represented in the sporotheke at the Palynological Laboratory, Stockholm-Bromma (May 1957) :

Acanthophoenix
Actinorhytis
Adonidia
Archontophoenix
Areca
Arenga
Balaka
Calyptrocalyx
Calyptrogyne
Campecarpus
Caryota
Chambeyronia
Chamaedorea
Chrysalidocarpus
Clinostigma
Cyphokentia
Deckenia
Didymosperma
Drymophloeus
Euterpe
Geonoma
Gigliolia
Gronophyllum
Gulubiopsis
Heterospathe
Hydriastele
Iriartea
Jessenia
Juania
Kentia
Leopoldinia
Linospadix
Loxococcus
Manicaria
Mascarena
Morenia
Nenga
Nengella
Neodypsis
Neophloga
Normanbya
Orania
Pelagodoxa
Phytelephas
Podococcus
Ptychandra
Ptychosperma
Reinhardtia
Rhopaloblaste
Rhopalostylis
Socratea
Synechanthus
Veitchia
Vonitra
Wallichia

The pollen grains in the slides of these genera are all monosulcate, very exceptionally trichotomosulcate. This points towards the desirability of reconsidering where to place, in the best way, the genus *Sclerosperma* in the system of the palms.

(1) Burret, *Willdenowia* **1** : 59 (1953), 350 (1956).

EIN JAHRHUNDERT FLORENWANDEL AM PIZ LINARD (3414 m)

VON

J. BRAUN-BLANQUET.

Dem mittelbündnerischen Kettengewirr zwischen Landquart und Inn entragt machtvoll die Hochwarte des Piz Linard. Vom Engadin aus gesehen eine elegante Felspyramide, wirkt der Gipfel in seiner edlen Linienführung faszinierend (Fig. 25).

Er ist denn auch schon verhältnismässig frühzeitig bezwungen worden und wird heute nicht selten besucht.

Als Erstersteiger gilt Oswald Heer, nachmals Professor der Botanik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule.

Von seinem Führer und Freund Madutz begleitet, erreichte er am. 1. August 1835 den Gipfel von der davoser Westseite her. Schon damals beabsichtigte er, wie er schreibt, « die Höhenverbreitung von Pflanzen und Tieren in unseren Alpen einem genauen Studium zu unterwerfen » (Heer, 1884, p. 4). Die Zuverlässigkeit seiner Angaben ist über jeden Zweifel erhaben.

Im Aufstieg von der Flessalp fand Heer bei 8400 Fuss (2730 m) noch 20 verschiedene Blütenpflanzen, von denen neun hier ihre obere Grenze fanden *(Agrostis rupestris, Sesleria disticha, Carex curvula, Luzula lutea, Polygonum viviparum, Minuartia verna, Pedicularis kerneri, Phyteuma globulariifolium, Senecio carniolicus)*. Die Gesamtheit dieser Arten reicht an der Südflanke des Berges bedeutend höher.

Am luftigen Gipfelgerüst selbst, bei 10.000 Fuss (3248 m), hatten sich 1835 noch 9 Arten angesiedelt, wovon sechs *(Silene exscapa, Minuartia sedoides, Cerastium uniflorum, Draba fladnizensis, Saxi-*

fraga oppositifolia und *Gentiana bavarica* var. *imbricata)* damals nicht weiter vorstiessen.

« Hundert Fuss höher waren, so schreibt Heer, noch *Poa laxa Androsace glacialis, Chrysanthemum alpinum, Ranunculus glacialis* und *Saxifraga bryoides* vorhanden; bei 10.300 Fuss ferner die *Androsace* und der *Ranunculus,* und auf der obersten Spitze (10.516 Fuss ü. M.) nur noch die *Androsace,* die zwischen dem Gestein dicht gedrängte Polster bildete ». (Heer, loc. cit., p. 9); so am 1. Aug. 1835.

Zwanzig Jahre später besuchte ein Herr Sieber-Gysi den Gipfel, woselbst er ausser der *Androsace* noch *Ranunculus glacialis* und *Chrysanthemum alpinum* feststellen konnte. Dem letzteren war Heer ca. 300, dem ersteren 200 Fuss tiefer unten zum letzten Mal begegnet. Beide Arten hatten sich also in der Zwischenzeit um 200 bis 300 Fuss höher oben festgesetzt (Heer, loc. cit., p. 9).

Der dritte Botanikerbesuch des Linard fällt in den Sommer 1893. Herr Dr. W. Schibler, damals mit der Ausarbeitung seiner : « Nivalen Flora der Landschaft Davos » beschäftigt, erreichte den Gipfel ebenfalls von der Westseite her. Aus seinen Angaben ist ersichtlich, dass zwischen 3300 und 3400 m noch neun Blütenpflanzen vorkamen. Auf den obersten Geiteinsbänken wurde er durch des Vorhandensein von zwei Neuansiedlern, die sich hier seit dem Besuch Sieber-Gysi's eingestellt hatten, überrascht : *Saxifraga oppositifolia,* längst verblüht, und *Saxifraga bryoides,* blütenlos. Mithin hatte sich die Gipfelflora im Verlauf von 58 Jahren nicht unwesentlich bereichert, « woraus nun allerdings auf eine Milderung der Klimas nicht geschlossen werden darf ». (Schibler, loc., cit., p. 268).

Schiblers anregend geschriebener Aufsatz über die nivale Flora fiel mir in jungen Jahren in die Hände. Sie vor allem veranlasste mich, bei Besteigungen stets ein besonderes Augenmerk auf die letzten Pflanzenpioniere der Hochgipfel zu richten.

Mein erster Besuch des Piz Linard fällt ins Jahr 1911. Vom Engadin ausgehend, besuchte ich ihn am 4. September allein, im Aufstieg von Val d'Glims über das vielversprechende Felsgerüst des Südgrates welcher das Hochtälchen abschliesst.

Zwei weitere Besteigungen fanden am 6. September 1937 und am. 1 September 1947 in Begleitung von Forstinspektor E. Campell (Schlarigna-Zuoz) statt. Meinem Freund Campell verdanke ich auch die hier beigegebene Kartenskizze des Gipfelgerüstes (Fig. 27).

Unsere Arbeit war vom schönsten Wetter begünstigt, was den

Fig. 25. — Piz Linard im Spatsommer.

Fig. 26. — Piz Linard bei Neuschnee.

Vegetationsaufnahmen zugute kam, denn so war es möglich, die Gipfelfelsen stundenlang abzusuchen und doch auch in aller Ruhe das gewaltige Hochgebirgsbild auf sich einwirken zu lassen.

Der günstigste Zeitpunkt für das Studium der Hochgebirgsflora ist die erste Hälfte des September. Die Tage sind noch warm, die Luft ist durchsichtig klar und der Altschnee in normalen Jahren an der Südflanke des Linard nahezu verschwunden.

Zur Kontrolle der Gipfelflora bleibt allerdings gutes Wetter Vorbedingung. Regenreiche Sommer, wie 1954 und 1955, speichern selbst am Südhang viel Schnee; zudem muss stets mit Neuschneefällen gerechnet werden. Die botanische Untersuchung der Hochlagen wird dadurch sehr erschwert, wo nicht verunmöglicht (Fig. 26).

Als Ausgangspunkt für die Linardbesteigung ist die Chamanna dal Linard oberhalt Lavin (2630 m) am günstigsten gelegen.

Unsere Besteigungen fanden stets von dieser Seite her statt.

Den Hintergrund des Talkessels über der Linardhütte erfüllen alte, vom *Curvuletum* beraste Moränenrücken und mächtige Trümmerfelder. Über Geröllhalden und die Felsen der Südwand führte der erste Aufstieg im Jahr 1911 vorerst gegen il Chejelet, 3307 m, und von dort, den Südwestgrat tangierend zur Spitze (Fig. 27).

Zur Aufnahme der Gipfelflora kann keine bestimmt vorgezeichnete Anstiegsroute eingehalten werden. Es gilt möglichst alle Punkte, die Pflanzen zu beherbergen scheinen abzusuchen, was vielfaches Abweichen vom geradlinigen Aufstieg bedingt.

Beim ersten Besuch (1911) wurde auch dem Durchklettern der Steilabstürze des Osthangs gegen Val Lavinuoz, das absolute Schwindelfreiheit erfordert, viel Zeit gewidmet.

Das Gestein des Linard ist ein rostbrauner, brüchiger, in starker Verwitterung begriffener, kalkfreier Hornblendegneis, der, wie wir feststellen mussten, nicht zu Unrecht als steinschlaggefährlich gilt.

Im Anstieg umkleiden den Gipfelfuss lange schneebedeckte, vegetationsarme Schutthänge; höher oben quert man schwach beraste Felsleisten und Platten, die frühzeitig schneefrei werden und daher noch bei und über 2900 m einen ziemlich artenreichen Flor beherbergen. In Felsspalten und Rasenpolstern hatten sich bei 2920 m noch zahlreiche höhere Pflanzen zusammengefunden; darunter sind als besonders bemerkenswert zu nennen :

Cystopteris fragilis
Calamagrostis tenella
Festuca pumila
Juniperus nana, steril
Sempervivum arachnoideum
Sempervivum montanum

Campanula scheuchzeri
Artemisia mutellina
Antennaria dioeca
Achillea moschata
Hieracium glanduliferum

Sempervivum arachnoïdeum überschreitet in Graubünden nirgends diese Höchstgrenze.

Bei 2960 m notierten wir : *Agrostis alpina, Carex sempervirens, Elyne myosuroides.*

An geschützten Stellen des Südosthangs wurden wir zwischen 3000 m und 3100 m durch folgende Arten überrascht, die zum Teil blühten :

Trisetum spicatum
Luzula spadicea (3010 m)
Minuartia verna
Draba dubia
Saxifraga aizoon
Saxifraga stellaris (3090 m)
Sieversia montana
Sieversia reptans (3050 m)
Potentilla frigida
Sibbaldia procumbens (3020 m)
Polygonum viviparum (3060 m)
Vaccinium vitis-idaea (3030 m)
Primula viscosa (3020 m)
Pedicularis kerneri (3020 m)
Euphrasia minima
Gentiana brachyphylla
Phyteuma hemisphaericum (3020 m)
Antennaria carpatica (3055 m)
Taraxacum alpinum
Artemisia genipi
Homogyne alpina
Leontodon helveticus (3020 m)

Diese ganze Gruppe findet hier ihre obere Grenze für den Linard. *Saxifraga stellaris* und *Antennaria carpatica* haben hier ihr höchstes Vorkommen in den Bündneralpen. Ein steriles Sträuchlein von *Vaccinium vitis-idaea* bezeichnet bei 3030 m das höchstansteigende Holzgewächs des Berges. Die Preisselbeere wagt sich nur noch am Piz Forun 10 m weiter aufwärtes. *Euphrasia minima* steht als einzige Einjährige, kaum zentimeterhoch, bei 3000 m. Am Piz Languard über Pontresina geht das Pflänzchen bis 3250 m. Das letzte kleine *Curvuletumfragment,* etwa von Quadratmetergrösse, begrünt eine Felsleiste bei 3030 m. In diesem *Carex curvula — Sesleria disticha*-Polster gedeihen :

Poa alpina
Agrostis rupestris
Luzula spicata
Minuartia sedoides
Silene exscapa
Saxifraga exarata
Phyteuma globulariifolium
Gnaphalium supinum
Leontodon helveticus
Senecio carniolicus
Chrysanthemum alpinum
Polytrichum juniperinum
Cetraria islandica
Thamnolia vermicularis

Schon 1911 hatten wir am Südosthang in 3000 m Höhe einen nahezu übereinstimmenden, aber etwas reicheren *Carex curvula — Sesleria disticha —* Fleck angetroffen, der ausser den obgenannten noch folgende Arten enthielt :

Festuca halleri
Polygonum viviparum
Saxifraga bryoides
Pedicularis kerneri
Antennaria carpatica

Den ruhenden Gneisschutt besiedeln bis gegen 3200 m Fragmente des *Androsacetum alpinae*. Zehn Quadratmeter dieser Gesellschaft des offenen Silikatschuttes bei 3160 m (25-35° Südost geneigt, Vegetationsbedeckung 10 %) ergaben:

2.2 *Androsace alpina*
2.2 *Poa laxa*
2.2 *Saxifraga bryoides*
1.1 *Ranunculus glacialis*
\+ *Cardamine resedifolia*
\+ *Cerastium uniflorum*
\+ *Saxifraga seguieri*
\+ *Veronica alpina*
\+ *Gentiana bavarica* var. *imbricata*
\+ *Chrysanthemum alpinum*
\+ *Polytrichum juniperinum*
\+ *Solorina crocea*

Androsace alpina, *Poa laxa*, und *Saxifraga bryoides* zählen zum eisernen Bestand der in den Urgebirgsketten der Schweizeralpen weit verbreiteten aber immer sehr offenen Assoziation.

Zwischen 3100 und 3200 m klingen aus: *Arenaria biflora* (3110 m), *Cerastium pedunculatum* (3160 m), *Cerastium cerastoides* (3125 m).

Die Florula des eigentlichen Gipfelkegels zählte 1947 um und über 3200 m nicht weniger als 32 verschiedene Blütenpflanzen, zumeist vereinzelt stehend, selten zu kleinen Pölsterchen vereint.

Diese Pioniervegetation besteht aus einem Gemisch ökologisch und pflanzensoziologisch verschiedenartig angepasster Gewächse, Rasen- und Schuttpflanzen:

M-E. *Sesleria disticha* (bis 3270 m).
N. *Poa alpina* var. *vivipara* (3220 m).
MS-E. *Poa laxa* (3408 m).
A.P. *Festuca halleri* (3350 m).
MS-E. *Agrostis rupestris* (3260 m).
N. *Trisetum spicatum* (3230 m).
MS-E. *Carex curvula* (3295 m, blühend bis 3230 m).
N. *Luzula spicata* (3300 m).
N. *Ranunculus glacialis* (3412 m).
N. *Salix herbacea* (3230 m).
A.P. *Silene exscapa* (3220 m).
MS-E. *Cerastium uniflorum* (3400 m).
ME u Sch. *Minuartia sedoides* (bis 3300 m).
MS-E. *Cardamine resedifolia* (3240 m).
N. *Draba fladnizensis* (3408 m).
MS-E.K. *Saxifraga exarata* (3385 m).
MS-E. *Saxifraga bryoides* (3408 m).
MS-E. *Saxifraga oppositifolia* (3410 m).
A. *Saxifraga seguieri* (bis 3305 m).
MS-E. *Sieversia reptans* (3200 m).
MS-E. *Sedum alpestre* (3200 m).
N. *Epilobium alpinum* (3200 m).
A. *Androsace alpina* (3412 m).

N. *Veronica alpina* (3260 m).
A.P. *Phyteuma globulariifolium* (bis 3300 m, steril).
MS-E. *Gentiana bavarica* var. *imbricata* (3390 m).
N. *Gnaphalium supinum* (3300 m).
A. *Leontodon helveticus* (3220 m, st.).
A. *Senecio carniolicus* (bis 3300 m st.).
A. *Erigeron uniflorus* (bis 3300 m).
MS-E. *Doronicum clusii* (3275 m).
MS-E. *Chrysanthemum alpinum* (3405 m, st.).

Die in Klammer beigefügten Höhenzahlen beziehen sich auf die obersten Fundorte der betreffenden Arten am Linard. Nicht weniger als 13 haben am Linardgipfel ihre äussersten, höchsten Fundstellen in den Bündneralpen : *Sesleria disticha, Poa laxa, Carex curvula, Luzula spicata, Salix herbacea, Saxifraga seguieri, Epilobium alpinum, Veronica alpina, Gentiana bavarica* var. *imbricata, Gnaphalium supinum, Senecio carniolicus, Erigeron uniflorus, Doronicum clusii.*

Das Areal der Mehrzahl dieser Gipfeleroberer bleibt in Mittel- und Südeuropa auf die Hochgebirge beschränkt. Nur ein Drittel *(Poa alpina* var. *vivipara, Poa laxa, Agrostis rupestris, Luzula spicata, Salix herbacea, Cardamine resedifolia, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga bryoides, Sedum alpestre, Epilobium alpinum, Gnaphalium supinum, Leontodon helveticus)* ist auch aus dem einen und anderen höheren Mittelgebirge, mehrere allerdings nur aus der Auvergne, nachgewiesen, wo sie wohl Glazialrelikte darstellen.

Die Gesamtverbreitung der Gipfelflora des Linard zeigt folgendes Bild :

Ein Sechstel, 5 Arten, gehören zum endemischen Grundstock der Alpenflora (A.).

Drei Arten finden sich in den Alpen und Pyrenäen (A. P.).

Über die mittel- und südeuropäischen Gebirge zerstreut kommen 12 Arten vor (MS-E).

Eine Art ist nur in den mitteleuropäischen Hochgebirgen und in Schottland (*Minuartia sedoides)*, eine andere *(Saxifraga exarata)* in Miteleuropa und im Kaukasus vorhanden.

Die letzte Gruppe, zehn Arten, also schwach ein Drittel der Gesamtzahl setzt sich aus nordisch-alpinen Arten zusammen (N).

Wenn Schibler (loc. cit., p. 271) bemerkt, dass die Zahl der nordischen Gewächse mit der Höhe zunimmt und sie dadurch ihre eisige Herkunft dokumentieren, so muss betont werden, dass zur Zeit der Abfassung von Schiblers Arbeit verschiedene unserer Alpenflanzen als nordisch angesehen wurden, die heute als besondere Arten aufgefasst werden. Die nordisch-alpinen Pflanzen sind

nicht in den hochalpinen Gipfelgebieten am reichsten vertreten, sondern vielmehr in den kalten Mooren und Sümpfen der subalpin-alpinen Stufe.

An der obersten Gipfelfirst des Linard zwischen 3350 un 3414 m haben sich im Verlauf des Jahrunderts folgende Blütenpflanzen angesiedelt, die hier in der Reihenfolge ihres zeitlichen Auftretens angeführt sind :

	1835	1864 Sieber	1895 Schibler	1911	1937	1947
Androsace alpina	+	+	+	frucht.	reichl.	fr. reichl.
Chrysanthemum alpinum	—	+	—	+	+	steril, selt.
Ranunculus glacialis	—	+	+	blüh.	zieml. reichl.	reichl., fr.
Saxifraga oppositifolia	—	—	+	fr.	reichl.	reichl., fr.
Saxifraga bryoides	—	—	+	bl.	»	reichl., fr.
Poa laxa	—	—	—	bl.	»	reichl., fr.
Draba fladnizensis	—	—	—	fr.	»	z. reichl. fr.
Cerastium uniflorum	—	—	—	—	selten	steril, selt.
Gentiana bavarica var. *imbricata*	—	—	—	bl. selt.	st. selt.	steril, selt.
Saxifraga exarata	—	—	—	—	+	1 Polster, bl.
Festuca halleri	—	—	—	—	+	1 Horst, bl.

Leider machen die ersten Linardbesteiger keine Angaben über Verteilung, Häufigkeit und Entwicklungszustand der Gipfelpflanzen. Aus Heer's Bericht ist aber zu entnehmen, dass der Linardgipfel um die Mitte des letzten Jahrhunderts nahezu pflanzenlos war.

Bei unserem ersten Besuch 1911 fanden sich *Androsace alpina, Ranunculus glacialis, Poa laxa,* und *Saxifraga bryoides* schon mit je mehreren Exemplaren vertreten.

Sechsundzwanzig Jahre später konnten *Androsace* und *Ranunculus glacialis* als reichlich bezeichnet werden. *Saxifraga oppositifolia, S. bryoides, Poa laxa, Androsace alpina, Draba fladnizensis* standen in Frucht.

Gentiana bavarica, die nur am Steilabsturz gegen Val Lavinuoz vorkommt, blühte 1911, aber weder 1937 noch zehn Jahre später. *Cerastium uniflorum* und *Saxifraga exarata* gehörten 1947 zu den grossen Seltenheiten. Von *Festuca halleri* fand sich ein einziger blühender Horst am Südwesthang bei 3350 m.

Chrysanthemum alpinum war uns am 1. Sept. 1947 bei 3385 m begegnet, die Herren Dr. Trepp und Dr. Auer hatten die Art einige Tage früher bei ca. 3405 m gesichtet.

Ein Vergleich mit dem höchsten Gipfel Mittelbündens, dem starkvergletscherten Piz Kesch (3420 m) lässt die Begünstigung des Linard erkennen, Herr Dr. Schibler und später auch ich fanden am Kesch oberhalb 3300 m nur 9 Blütenpflanzen.

Die Hochwarten des Berninamassifs mit ihrer gewaltigen Firn- und Gletscherentwicklung sind dem Pflanzenwuchs wenig günstig; die Zuwanderung ist erschwert. Bisher konnten hier oberhalb 3400 m nur vereinzelte Blütenpflanzen festgestellt werden, doch ist nicht ausgeschlossen, dass die Südflanke des Piz Morteratsch (3754 m) noch weitere Arten beherbergt.

Im Laufe des vergangenen Jahrhunderts hat der Linardgipfel einen beträchtlichen Zuwachs an Blütenpflanzen erhalten. Wie verhält es sich in dieser Hinsicht mit der Kryptogamenflora.

Über die Änderung ihres Bestandes sind wir weniger gut unterrichtet.

Moose und Flechten eignen sich aus verschiedenen Gründen weniger für Dauerbeobachtungen. Von manchen Arten müssen zur Bestimmung Proben mitgenommen werden, wodurch die Pflanzen Schaden leiden. Auch entgehen sie viel leichter dem suchenden Auge.

Dass sich aber auch der Kryptogamenbestand des Linardgipfels innert 50 Jahren vermehrt hat, kann schon auf Grund unserer oberflächlichen Beobachtungen gefolgert werden.

Eingehend wurde die Moosflora erst 1947 untersucht. Die mitgenomen Belege haben Charles Meylan, dem Verfasser der Moosflora des Schweizerischen Nationalparks, einem vorzüglichen Kenner der Alpenmoose, zur Kontrolle und Bestimmung vorgelegen.

Um und über 3400 m wuchsen 1947 am Linard folgende Leber- und Laubmoose :

Gymnomitrium coralloides Nees
Lophozia gracilis (Schleich.).
Dicranum neglectum Jur.
Dicranum albicans Br. eur.
Campylopus schwarzii Schimp.

Desmatodon latifolius (Hedw.).
Schistidium apocarpum (L.) Br. eur.
Grimmia incurva Schwgr.
» *unicolor* Hooker
» *sessitana* de Not.
» *subsulcata* Limpr.
Rhacomitrium heterostichum (Hedw.)
» *canescens* (Weis.) Timm.
» *canescens* (Weis.) Timm. var. ericoides (Web.)
» *lanuginosum* (Ehrh.) Hedw.
» *mollissimum* Phil.
Orthotrichum killiasii C. M.
Encalypta rhabdocarpa Schwgr.
Bryum sp.
Polytrichum piliferum Schreb.
» *juniperinum* Willd.
Brachytecium albicans (Neck.)
Drepanocladus uncinatus Br. eur.
Hypnum revolutum (Mitt.) Lindbg.
Hylocomium pyrenaicum (Spr.) Lindbg.

Mehrere dieser Moosarten *(Rhacomitrium mollissimum, Orthotrichum killiasii* und *Campylopus schwarzii)* sind als Seltenheiten zu betrachten (vgl. *Amann,* loc. cit., 1912).

Auch die Flechtenflora ist am Linardgipfel gut vertreten. Dr. E. Frey (Bern), der bekannte Lichenologe, hat sich der Bestimmung unserer kritischen Flechten unterzogen. Er sammelte selbst auch am Linard; seine Funde sind in der « Flechtenflora und -Vegetation des Nationalparks im Unterengadin » (1912) niedergelegt.

Nachfolgende Liste enthält die von E. Frey und mir am Linard oberhalb 3400 m beobachteten Strauchflechten; nur vom Einen von Beiden gesammelte Arten sind mit Fr. oder Br. bezeichnet.

Solorina crocea (L.) Ach., 3400 m.
Peltigera aphthosa (L.) Willd., var. *variolosa* (Mass.) Thom., 3400 m (Br.).
» *rufescens* (Neck.) Hoffm. (Br.).
Cladonia pyxidata (L.) Fries, 3400 m.
» *gracilis* (L.) Willd. f. *echmocyna* (Ach.) (Br.).
Cornicularia aculeata (Schreb.) Ach. (Br.).
Stereocaulon botyrosum Ach., 3400 m (Br.).
Umbilicaria laevis (Schaer.) Frey, 3410 m (Fr.).
» *decurvata* (Vill.) Frey, 3410 m (Fr.).
» *leiocarpa* (DC.) Frey, 3410 m (Fr.).
» *polyphylla* Hoffm., 3350 m (Fr.).
» *virginis* Schaer. oberh. 3400 m (Br.).
» *cylindrica* (L.) Del. var. *delisei* (Despr.) Nyl., 3400 m (Fr.).
Parmelia stygia (L.) Ach., 3410 m (Fr.).
» *encausta* (Sm.) Ach. var. *atrofusca* (Schaer.) Müll.-Arg., 3410 m (Fr.).
» *saxatilis* (L.) Ach., (Br.).
Cetraria nivalis (L.) Ach., 3400 m.
» *commixta* (Nyl.) Th. Fr., 3410 m (Fr.).
» *islandica* (L.) Ach., 3400 m.
Thamnolia vermicularis (Sw.) Schaer., 3410 m.
Alectoria ochroleuca (Hoffm.) Mass., 3410 m.

Die Mitberücksichtigung der gesteinshaftenden Krustenflechten würde die Artenzahl noch erhöhen. Da aber die Systematik dieser Flechtengruppe noch im Argen liegt, müssen wir sie hier unberücksichtigt lassen.

Moospolster und in geringerem Masse auch einige der vorhandenen Blatt- und Strauchflechten geben für die höheren Pflanzen günstige Keimplätze ab.

Sie bilden die Vorstufe zu einer aus Kryptogamen und Phanerogamen zusammengesetzten Pioniergesellschaft, einem *Dicraneto-Poetum laxae*, der Silikathochgipfel, wie es sich auch am Linardgipfel eingenistet hat. Dieser letzte, völlig isolierte kleine Vegetationsteppich klebt bei 3385 m an einer windgeschützten Felsleiste des Nordwestgrates. Er misst etwa 2 m² und deckt den Glimmerschutt zu 90 %.

Diese wohl am höchsten hinaufreichende Miniaturpflanzengesellschaft der östlichen Schweizeralpen setzte sich 1947 aus sechs Blütenpflanzen und fünfzehn Kryptogamen zusammen:

2.2 *Poa laxa*
2.2 *Saxifraga bryoides*
1.2 *Androsace alpina*
1.1 *Cerastium uniflorum*
\+ *Ranunculus glacialis*
\+ *Saxifraga oppositifolia*
2.2 *Dicranum neglectum*
Dicranum albicans
\+ *Rhacomitrium spec.*
1.1 *Polytrichum piliferum*
+.2 *Polytrichum juniperinum*
2.2 *Solorina crocea*
1.1 *Cetraria islandica*
1.1 *Cetraria nivalis*
1.1 *Thamnolia vermicularis*
1.1 *Alectoria ochroleuca*
\+ *Cladonia gracilis*
\+ *Stereocaulon botyrosum*
\+ *Parmelia saxatilis*
\+ *Peltigera rufescens*

Auf der Kartenskizze (Fig. 27) ist dieser Vegetationsfleck links unten eingetragen.

Mit seinem Bestand von 11 Blütenpflanzen, 24 Moosen und 21 höheren Flechten, oberhalb 3350 m, ist der Piz Linard heute der artenreichste Hochgipfel der Bündneralpen, und einer der artenreichsten der ganzen Ostalpen.

Die von E. Campell aufgenommene Kartenskizze der Gipfelflora (Fig. 28) dürfte künftige Florenänderungen am Linardgipfel mit grösserer Sicherheit erkennen und festlegen lassen. Es sei noch bemerkt, dass sich die Zeichen nicht bloss auf Einzelindividuen, sondern auch auf Individuengruppen beziehen.

Die Tatsache der seit 1835 fortschreitenden erheblichen Bereicherung der Gipfelflora des Piz Linard ist unbestreitbar. Ein Vordringen der Hochgebirgsvegetation gegen oben kann aber auch für andere Gipfel festgestellt werden. So hat der Rossbodenstock im

Fig. 27. — Umgebung des Piz Linard.

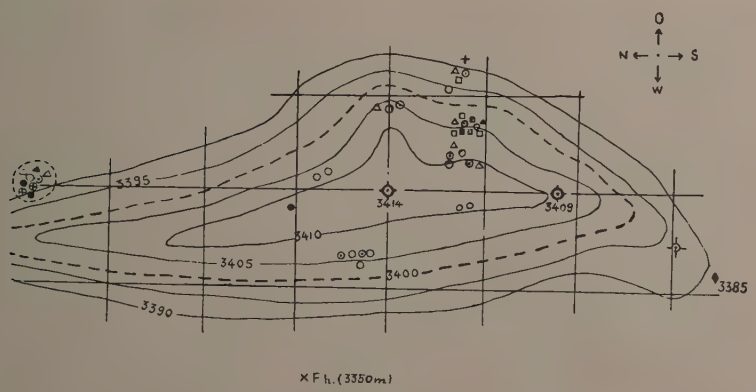


Fig. 28. Artenverteilung am Linardgipfel 1947.
(Masstab 1 : 1000).

× Festuca halleri.
⊙ Poa laxa.
⊕ Cerastium uniflorum.
○ Ranunculus glacialis.
■ Draba fladnizensis.
△ Saxifraga aspera ssp. bryoides.
▲ Saxifraga oppositifolia.
◆ Saxifraga exarata.
□ Androsace alpina.
+ Gentiana bavarica.
● Chrysanthemum alpinum.

Oberalpgebiet seinen Florenbestand seit dem ersten Besuch durch Wahlenberg 1812 vergrössert (s. Br. Bl. 1913, p. 327) und dasselbe gilt auch für den Piz Languard bei Pontresina (Br. Bl. 1955).

Mit diesem Ansteigen der Vegetation scheinen die Veränderungen, die sich an der oberen Waldgrenze abspielen im Einklang. Allerdings sind die gesicherten Unterlagen, die eine Erhöhung der oberen Waldgrenze wahrscheinlich machen, noch zu spärlich, um verallgemeinernde Schlüsse zu gestatten. Am ehesten werden sie sich aus den Dauerbeobachtungen im Schweizerischen Nationalpark ergeben, wo heute schon eine Ausdehnung der Waldfläche gegen oben nachweisbar ist.

Dem Empordringen der Vegetation parallel läuft das seit mehr als einem Menschenalter zurückreichende Abschmelzen der Alpengletscher.

Dr. Th. Zingg (1952) macht hierüber interessante Angaben. Aus den Vermessungen der bündnerischen Gletscher nach den Aufnahmen der Siegfriedkarte von 1895 und der Landeskarte von 1936/1944 ergibt sich eine Abnahme der Gletscherfläche von 165 auf 105 km², was einer Arealabnahme von 30 % entspricht. Im angrenzenden Oesterreich soll die Abnahme 28 % betragen. Für den Zeitraum von 1895 bis 1950 berechnet Zingg den Gesamtgletscherverlust Graubündens auf 120 km².

Unsere Studie über die nivale Flora der raetisch-lepontischen Alpen (loc. cit. 1913) kommt zum Schluss, dass die da und dort geäusserte Ansicht einer Klimaverschlechterung unserer Hochgegenden zurückzuweisen sei.

« Wenn irgendwo, so müsste eine Verschlechterung des Klimas und damit der Vegetationsbedingungen wohl zuerst an den äussersten Grenzen der Vegetation, in der Nivalstufe, bemerkbar werden. Wie wir indes gesehen, hat manche Art ihre äusserste klimatische Grenze noch nicht erreicht, und bei vielen Arten besteht sogar eine deutliche Neigung, ihr Areal gegen oben auszudehnen. Diese Tatsachen sind mit einer Klimaverschlechterung in historischer Zeit im Sinne des Kälterwerdens nicht vereinbar. Näher liegt es, anzunehmen, dass die Hochalpenflora in einer Einwanderungsepoche steht... die ihr Ende noch nicht erreicht hat » (Br.-Bl. 1913, p. 331).

Die Ergebnisse der seitherigen Beobachtungen stimmen mit dieser Annahme überein und bestätigen sie.

Suchen wir uns Rechenschaft abzulegen über die kosmischen Ursachen, die dem Emporbranden der pflanzlichen und wohl auch der tierischen Lebewesen zugrunde liegt, so kann nur an eine

Änderung der klimatischen Verhältnisse gedacht werden. Ob es sich hierbei um eine Wärmezunahme oder um Abnahme der Niederschläge, oder was wahrscheinlich, um beides handelt, müssen wir der Entscheidung der Meteorologen überlassen. Letzten Endes dürfte der Vorstoss der Vegetation gegen oben auf eine Verlängerung der jährlichen Vegetationsdauer durch früheres Schneefreiwerden und längere Besonnung zurückzuführen sein.

Zitierte Arbeiten.

Amann, J. — Flore des Mousses de la Suisse, Lausanne (1912).

Braun-Blanquet, J. — Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch Lepontischen Alpen, *Neue Denkschr. d. Schweiz Naturforsch. Ges.* Band, XLVIII (1913).

Braun-Blanquet, J. — Die Vegetation des Piz Languard, ein Masstab für Klimaänderungen, *Comm. S. I. G. M. A.*, Nr. 124 (1955).

Frey, E. — Die Flechtenflora und Vegetation des Nationalparks im Unterengadin, Ergebnisse d. wissenschaftl, *Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks*, III, 27 (1952).

Heer, O. — Über die nivale Flora der Schweiz, *Denkschriften der Schweiz. Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften*, XXIX (1884).

Rübel, E. — Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes, Leipzig (1912).

Schibler, W. — Über die nivale Flora der Landschaft Davos, *Jahrb. des Schweiz. Alpenclub*, XXXIII, Bern (1898).

Wahlenberg, G. — De vegetatione et climate in Helvetia septentrionali, Turici (1813).

Zingg, Th. — Gletscherbewegungen in den letzten 50 Jahren in Graubünden, *Wasser- und Energiewirtschaft*, V-VII, Zürich (1952).

Station internationale de Géobotanique méditerranéenne et alpine, Montpellier.

SOME REMARKS ON *HEBERDENIA* A. DC., *PLEIOMERIS* A. DC., AND *AFRARDISIA* MEZ (MYRS.)

BY

H. C. D. de WIT,

Lab. for Plant Taxonomy and -Geography, Wageningen.

Alph. de Candolle proposed a Myrsinaceous genus *Heberdenia* (Pl. V) in 1841 (1). It was a name apparently suggested by Banks and based on a single species « *Ardisia excelsa* Ait. ». In de Candolle's paper this name is referred to as « *Ardisia excelsa* Banks » (p. 73) and « *Ardisia excelsa* Ait. » (p. 68) and in another, previous, paper as « *Ardisia excelsa* Chr. Smith » (2). *Heberdenia* (Pl. V) is indigenous in the Canary Islands.

In trying to segregate the new genus de Candolle found aestivation to be of slight or no significance. The shape of the anthers, occasionally important in *Myrsinaceae* (3), gave no clue to *Heberdenia*. The shape of the pollen grains is partly (« en partie ») (4), characteristic but similar to that found in *Ardisia*. Other supposed differences were the relative length of the filament and a constantly 5-merous flower; a 5-merous flower, however, is the rule in *Myrsinaceae*.

As regards the latter point it might be added that I found repeatedly a 6-merous flower in *Heberdenia* among 5-merous

(1) de Candolle, A., *Ann. Sci. Nat.*, 2e sér., XVI, pp. 68, 70, 73, 74, 79 (1841).
(2) de Candolle, A., *Ann. Sci. Nat.*, 2e sér., II, p. 297 (1834).
(3) de Candolle, A., *Ann. Sci. Nat.*, 2e sér., XVI, pp. 70, 71 (1841).
(4) de Candolle, A., loc. cit., p. 74.

(e.g. *Pitard* 658; *Vahl*, leg. in 1902). The length of the filaments is equalled in some spp. of *Ardisia*.

Although Alph. de Candolle proceeded, at the end of his paper, to give full descriptions of all his new genera, he seems by error to have omitted a further description of *Heberdenia*.

He placed *Heberdenia* in *Ardisieae*, a tribe first of all characterized by a « corolla gamopetala » ([5]), and was followed in this by all authors till 1902.

In that year Mez published his monograph on *Myrsinaceae* ([6]). Mez, wanting to maintain *Heberdenia* — he judged it to be a « genus maxime naturale » — had, of course, no use for Alph. de Candolle's unsatisfactory argument for separating *Heberdenia* from allied genera, and was forced to advance new evidence.

Alph. de Candolle had given special attention to the corolla of *Heberdenia*. He wrote ([7]) « corolla 5-partita, rotata » which I cannot but interpret as a gamopetalous corolla. The figure made to illustrate this description ([8]) shows a corolla with segments shortly united at the base.

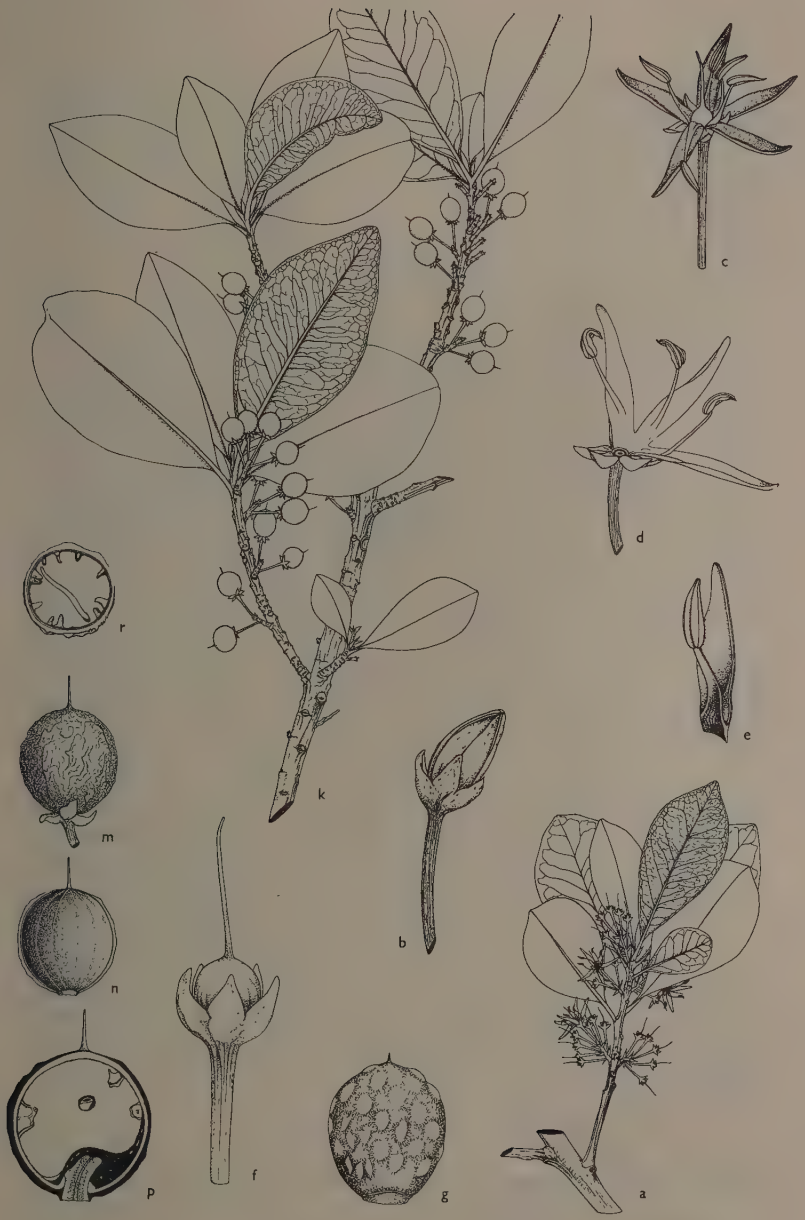
Mez declared the corolla to be choripetalous.

In the genera *Myrsine* L., *Heberdenia* A. DC., *Afrardisia* Mez and *Ardisia* Sw. the filaments of the epipetalous stamens are basally connate. The filaments are flattened or cylindrical if, and as far as, they are free. The connate part is flat and much widened and together the lower filaments form a thin-walled cup-shaped staminal tube. This short tube is connate with the basal part of the corolla (Pl. V, d, e). Mez was aware of this morphology in other Myrsinaceous taxa but seems not to have noticed it in *Heberdenia* ([9]).

Of course, the cup-shaped staminal tube, as described here, can also be interpreted as a cup-shaped receptaculum bearing free stamens on the edge. This interpretation has no bearing on the present line of reasoning and moreover, to all appearance, the inner lining of the lower corolla is staminal and not receptacular.

The basal parts of the petals in the four genera mentioned above are coherent in bud and during anthesis. As the flower ripens, the petals grow gradually further apart. In *Heberdenia* the final result sometimes is that the petals come apart entirely. The short staminal

([5]) de Candolle, A., Prodr., VIII, pp. 89, 105 (1844).
([6]) Mez in Engl., Pflanzenr., 9 Heft, IV, fam. 236 (1902).
([7]) de Candolle, A. in Parker-Webb et Berthelot, Hist. Nat. Iles Canaries, Phytogr., III, 2, sect. III, p. 169 (Déc. 1845).
([8]) Parker-Webb et Berthelot, loc cit., tab. 188 (Avril-Mai 1847).
([9]) Mez, loc. cit., p. 7-8.



Ardisia bahamensis (GAERTN.) A. DC. : a) flowering twig (× 1/2); b) bud (× 5); c) flower (× 3); d) part of corolla (× 3); e) petal and stamen (× 3); f) flower without corolla (× 5); g) placenta (× 15); k) fruiting branch (× 1/2); m) fruit (× 2); n) inside endocarp (× 2); p) longitudinal section, fruit, showing subruminate endosperm surrounding embryo in cylindrical cavity and indented basally by funiculus (× 3); r) transversal section, fruit, showing embryo and subruminate endosperm (× 2).

tube splits into its component parts and each petal, together with the stamen, is shed.

But it also, and more frequently, happens that the corolla is shed as a whole or, possibly, split in one or two places. There is, thus, at least as much to be said in favour of sympetaly as there is evidence against it.

The corolla in *Ardisia* is shortly gamopetalous, sometimes even « brevissime » gamopetalous ([10]). I feel that this character, being the only by which *Heberdenia* is supposed to differ from its nearest ally, *Ardisia,* is insufficient as a generic distinction. On the contrary, the sub-choripetalous corolla in *Heberdenia* is a natural limit to a variable degree of sympetaly as found in *Ardisia.* I therefore conclude that *Heberdenia* is a synonym of *Ardisia.*

In 1923 Sprague pointed out ([11]) that the « earliest valid name of *Heberdenia excelsa* » was *Anguillaria bahamensis* GAERTN. ([12]). Gaertner had stated that his *Anguillaria bahamensis* was identical with *Heberdenia excelsa* BANKS. This identity had been also accepted by Mez ([13]) but Mez had not adopted the specific epithet « *bahamensis* », nor (as was pointed out by Sprague) were the Bahamas included by him in the distributional area of *Heberdenia.* Mez placed two species in *Heberdenia,* one of them from the Canaries and the other from Mexico. Gaertner had placed two species in *Anguillaria,* one from the Bahamas (as was suggested by the epithet given) and the other from Ceylon !

The specimens referred to by Gaertner are in Banks's Herbarium, preserved in the British Museum. I found that they were collected in Madeira (1768) and I believe that Gaertner was in error. Gaertner's material originated from the Canaries and Mez was right not to include the Bahamas in the distributional area of *Heberdenia.* The epithet, « *bahamensis* », then, is unfortunate but has to be adopted as Sprague rightly pointed out. The correct name for the single species described in *Heberdenia* becomes *Ardisia bahamensis* (GAERTN.) A. DC. ([14]).

Regarding *Pleiomeris* (Pl. VI), various information was given when it was first proposed as a genus by Alph. de Candolle ([15]).

([10]) MEZ, loc. cit., p. 59.
([11]) SPRAGUE, *Journ. Bot.,* LXI, p. 241 (1923).
([12]) GAERTNER, Fruct. Sem. Pl., I, p. 372, tabl. 77, fig. 1 (1788).
([13]) MEZ, loc. cit., p. 159.
([14]) DE CANDOLLE, A., *Trans. Linn. Soc. London,* XVII p. 128 (1834).
([15]) DE CANDOLLE, A., *Ann. Sci. Nat.,* 2e sér., XVI, pp. 68, 87, 88 (1841).

He mentioned as characteristics : commonly 6-7 petals, a fixed and peculiar aestivation, and very numerous ovules (« ovules très nombreux »). His remarks concerning pollen characters in *Myrsinaceae* [16] are much too general to be of any importance in delimiting *Pleiomeris,* and there is no indication that pollen characters are significant in delimiting Myrsinaceous taxa [17].

Pleiomeris, when proposed, consisted of a single species, *Pleiomeris canariensis* (Willd.) A. DC., based on *Scleroxylon canariense* Willd. [18].

Later authors who referred to the number of ovules repeated Alph. de Candolle's statement « 12-15 » [19]. The drawing by Heyland [20] also shows at least 12 ovules on the placenta and this is again confirmed by A. de Candolle's description [21].

After more than half a century of agreement on this point it is somewhat unexpected to find in Mez's revision of 1902 [22] « placenta prope apicem perpauci- (3-4-) ovulata », while this is supported by fig. 57, F [23]. I have found that Mez examined Alph. de Candolle's authentic specimens and that Mez observed inaccurately (cf. Pl. VI, g, n).

Mez placed *Pleiomeris* in *Myrsineae* on account of its supposed pauci-ovulate placenta but it belongs, if we accept tribes, in the other tribe, *Ardisieae,* the placenta being pluriseriate and multi-ovulate.

As regards the second characteristic mentioned by Alph. de Candolle, the increased and variable number of petals (the generic name *Pleiomeris* alluded to an increased number of perianth-lobes), Mez declared : « flores... typo 5-meri » while allowing in the description for an occasional increase in number.

Alph. de Candolle's authentic specimens show generally 6-merous flowers (Pl. VI, c, d). He stated that the flowers were polygamous [24] whereas Mez said they were hermaphrodite.

I have tried to establish whether — as the herbarium specimens suggest — the flowers are polygamous. The dried specimens carry

(16) de Candolle, A., loc. cit., pp. 71-74.
(17) Erdtman, Pollen Morph. Pl. Tax., pp. 278, 280 (1952).
(18) Willdenow, *Magaz. Ges. Nat. f. Fr. Berlin,* III, p. 59 (1809).
(19) de Candolle, A., Prodr., VIII, p. 105 (1844).
(20) Parker-Webb et Berthelot, loc. cit., tab. 187 (1850).
(21) de Candolle, A., in Parker-Webb et Berthelot, loc. cit., p. 167 (1845).
(22) Mez, loc., cit., p. 337.
(23) Mez, loc. cit., p. 338, fig. 57, F.
(24) de Candolle, A., Prodr., VIII, p. 105 (1844).

flowers containing a corolla (and stamens) and an ovary. The ovules are sunken into the surface of the placenta; they are partly covered by tissue (Fig. VI, g). On the same branches occur numerous flowers without corolla (and stamens) but with an ovary. The placenta in these flowers carries exserted ovules which are protruding from the surface of the placenta (Fig. VI, n).

Morphologically it is correct to say — when referring to herbarium specimens — that the flowers are polygamous and that a marked sexual dimorphism occurs.

Although I suggest, after a very careful examination of the herbarium specimens, that Alph. de Candolle may have been justified in describing the flowers as polygamous, the possibility cannot entirely be excluded that the seemingly ♀ flowers are at first hermaphrodite, and that all flowers contain a corolla which is shed. The flowers would then appear to be ♀. If so, there would seem to be proterandry. These points can only be made out in living material *in situ*.

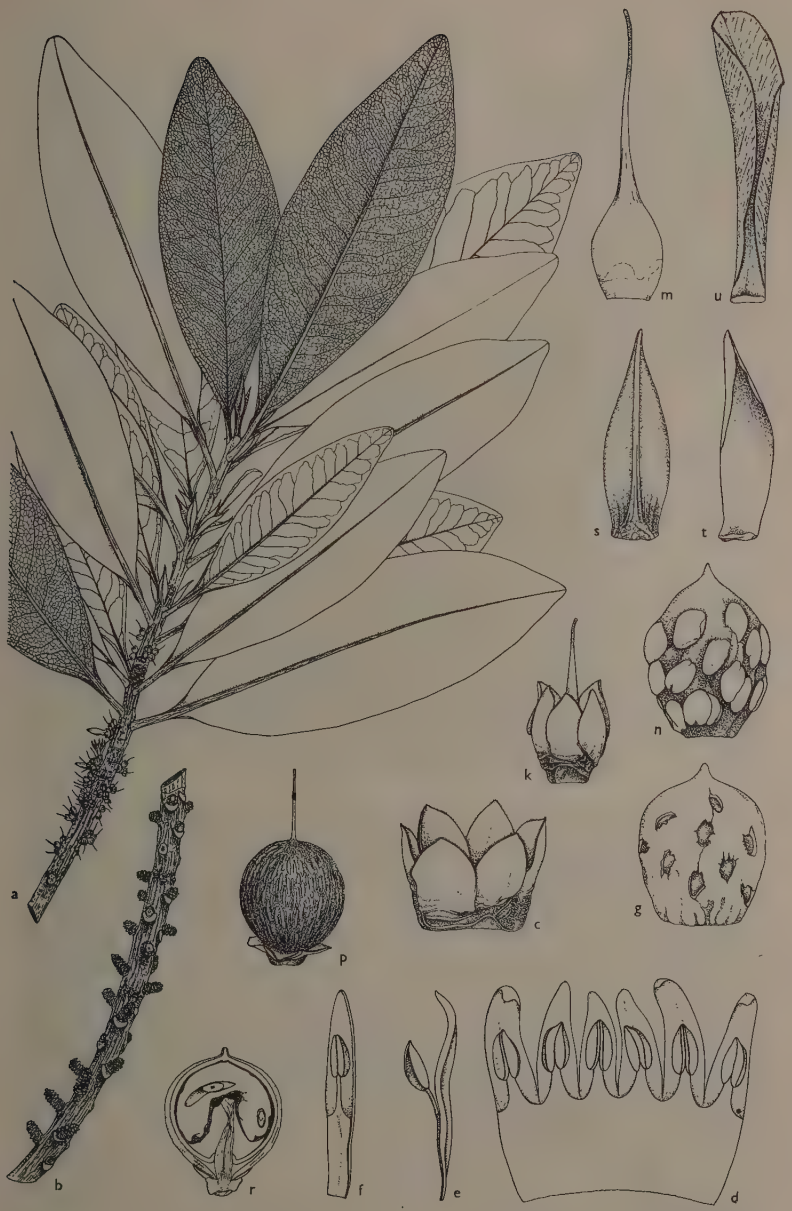
The curious fact remains, however, that a phenomen considered to be a main difference between the subfamilies *Myrsinoideae* and *Maesoideae, viz* sunken or protruding ovules ([25]), is found to occur in a single plant, perhaps even in the course of life of a single *Pleiomeris*-flower.

Finally it may be said that the manner of aestivation is not significant in *Pleiomeris*.

Mez declared that *Pleiomeris* was most nearly related to the genera *Parathesis* Hook. f. and *Geissanthus* Hook. f. ([26]). I hold a different view.

Pleiomeris is very close to *Rapanea*. The 6-merous or 5-merous, probably often unisexual flowers and sympetalous corolla fit well within the generic limits of *Rapanea*. Young shoots in *Pleiomeris* carry spurious prophylls covering the terminal bud and the young inflorescences (Pl. VI, s, t, u). This character, though not mentioned, I believe, in literature, is found also in numerous ssp. of *Rapanea* (and *Ardisia*). The manner of growth of *Pleiomeris*, seasonal flushes of young leaves, while the young shoot flowers in the same season, occurs also in many spp. of *Rapanea*. The shoots flower more abundantly in the second season and flowering in subsequent seasons adds to the short, lateral, stubby, verrucose, flower-

([25]) Mez, loc. cit., p. 9.
([26]) Mez, loc. cit., p. 337.



Pleiomeris canariensis (WILLD.) A. DC. : a) flowering branch (× 1/2); b) older fertile branch (× 1/2); c) ♂ flower, calyx (× 7); d) ♂ flower, corolla and stamens (× 5); e) ♂ flower, petal, profile (× 5); f) ♂ flower, petal, front (× 5); g) ♂ flower, placenta (× 20); k) ♀ flower (× 5); m) ♀ flower, ovary (× 10); n) ♀ flower, placenta (× 20); p) ♀ flower, young fruit (× 3; Dinn 198); r) ♀ flower, young fruit, vertical section, showing embryo (section) in hole surrounded by endosperm (× 2); s, t, u) prophylls.

bearing branchlets (Pl. VI, a, b). The habit of *Pleiomeris* exactly matches that of *Rapanea*.

Rapanea is said to lack a style. It appears that an articulation separates the sessile stigma from the ovary and in some species a very short style is found below the articulation. After the stigma drops from the ripening fruit, this very short style persists as a minute tip (e. g. *R. comorensis* Mez [27] and [28]); also *R. thomensis* Exell [29]. It is most interesting to find, in some flowers of *Pleiomeris*, quite incidentally it seems, a slightly swollen dark mark in the style, suggesting an articulation. It is to be stressed however, that this vestigial, or, it may be suggested « incipient », articulation is by no means always to be observed. In a single specimen some flowers may show it, others not or it may be entirely absent. I found it, however, in some mature flowers and young fruits of *P. W. Webb. Esq., Bourgeau* 1424, *Lowe* 75 and *Dinn* 198 (Pl. VI, p).

Pleiomeris is, however, to be maintained as a genus. It may be distinguished by the sexual dimorphism of the flower and, more clearly, by the presence of a style and staminal filaments. The best character for segregation is the presence of a pluriseriate, multi-ovulate placenta in contrast to the uniseriate, pauci-ovulate placenta of *Rapanea*. A study of the leaf-anatomy in *Myrsinaceae* by Grosze [30] supports the view that *Pleiomeris* is a distinct genus.

A third genus to be considered is *Afrardisia* Mez [31]. *Afrardisia*, as segregated by Mez, consisted of 10 spp.; they are confined to continental tropical West Africa and a single one occurs in S. Tome [32] and [33]). The genus is distinguished from *Ardisia* by having only a few ovules on the placenta, and these are arranged in a single whorl. Eastern Asiatic *Ardisias* sometimes have few ovules but these are scattered over the placenta, not regularly arranged in a single row as in *Afrardisia*. Mez suggested that these eastern Asiatic few-ovuled *Ardisia* were derived from the general multi-ovuled stock of *Ardisia*.

[27] Perrier de la Bathie, Fl. Madag., fam. 161, p. 141-142, fig. XXV, 7 (1953).
[28] Mez, loc. cit., p. 9.
[29] Exell, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé, p. 233, fig. 14 b (1944).
[30] Grosze in Engl., *Bot. Jahrb.*, XLI, Beibl. 96, pp. 2, 38 (1908).
[31] Mez, loc. cit., p. 183-184.
[32] Moss in Hutch. and Dalziel, Fl. West. Trop. Afr., II, p. 15 (1931).
[33] Exell, loc. cit., p. 233.

I suggest the following hypothesis for the phylogeny of the Myrsinaceous genera discussed here.

Ardisia bahamensis is primitive. The number of perianth lobes is not very stable, pentamery is normal, 6-merous flowers occur rarely. The number of ovules is more than 30 (Pl. V, g), which is about the highest number found in the genus. Its nearly choripetalous corolla represents the starting point of an increasing degree of sympetaly. The contrast between the presence of numerous ovules, spirally arranged, and a single whorl of few ovules marks the difference between *Ardisia* and *Afrardisia*. This character seems to have reached the end of a line of evolution in *Afrardisia*.

Grosze studied the leaf-anatomy in the *Myrsinaceae*. He found the presence or absence of epidermis cells of which the inner wall changed into mucus, systematically significant ([34]). « *Heberdenia* » shows this character, *Ardisia* rarely; but it is interesting to find that a group of related *Ardisia* spp., all occurring in Central America — Cuba to the Amazon basin — show this character also.

It is remarkable that in « *Heberdenia* » the corolla-lobes are indistinctly and irregularly imbricate to valvate (Pl. V, b). In the majority of *Ardisia* spp. and in *Afrardisia* they are dextrorsely imbricate. A number of allied Central American spp. of *Ardisia*, however, show the same aestivation that I found to exist in « *Heberdenia* » ([35]).

Pleiomeris canariensis is primitive, though perhaps more advanced than is *Ardisia bahamensis*. Primitive characters are the very unstable and widely changing number of perianth lobes, the subulate style and minute, entire stigma, and the comparatively large number of ovules (15- ± 25). Advanced ones are the sympetalous corolla and possibly polygamous dimorphic flowers. *Pleiomeris* is, I suggest, of the parent stock of Rapaneous taxa. Its multi-ovulate placenta became in *Rapanea* pauci-ovulate (ovules in a single whorl). The difference between *Pleiomeris* and *Rapanea* is of a similar nature to that between *Ardisia* and *Afrardisia*. It remains to be considered whether the unstable and changing position of the ovules is to be viewed as an indication that *Pleiomeris* is a taxon preceding the phylogenetic development of the two subfamilies in *Myrsinaceae* or whether this phenomen is, within the family, of no systematic importance.

([34]) Grosze, loc. cit., p. 13.
([35]) Mez, loc. cit., p. 59, 60.

It seems possible, in future, that support may be found for the concept that a trend of Myrsinaceous evolution, beginning in taxa like *Ardisia bahamensis* and *Pleiomeris canariensis,* in the region of the Canaries, spread westward to America, and continued from there to tropical Asia, to reach finally its ultimate goal, the African continent.

Summary

Heberdenia A. DC. is reduced to *Ardisia* Sw. The correct name for *Heberdenia excelsa* (Ait.) A. DC. is *Ardisia bahamensis* (Gaertn.) A. DC.

The description of *Pleiomeris* A. DC. is emended. The genus is most nearly allied to *Rapanea*. In Myrsinaceous phylogeny a trend of evolution may have moved from the region of the Canary Islands towards America, from there to trop. Asia, to end in Africa.

I am deeply obliged to the Directors of the following Herbaria: Berlin-Dahlem, British Museum (Nat. Hist.), Brussels, Florence, Geneva, Göttingen, Hamburg, Kew, Leiden, Lund, Munich, Paris, Stockholm, Uppsala, U. S. National Museum, and Zürich. I also wish to thank Mr A. W. Exell who corrected the text. Miss H. G. D. Zewald made the drawings and assisted me in various ways.

MARTIN'S FRENCH GUIANA PLANTS AND RUDGE'S « PLANTARUM GUIANAE RARIORUM ICONES »

BY

W. T. STEARN & L. H. J. WILLIAMS,

Department of Botany, British Museum (Natural History), London.

RÉSUMÉ

Pour rendre hommage à M. le Professeur W. Robyns à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de son entrée en fonction comme Directeur du Jardin Botanique de l'État, Bruxelles, les auteurs donnent une contribution, tant historique et bibliographique que botanique, à la nomenclature des plantes vasculaires de la Guyane française.

Le livre « Plantarum Guianae rariorum Icones et Descriptiones » (folio; Londres, 1805-06) par le botaniste et antiquaire anglais Edward Rudge, avec des illustrations par sa femme Anne Rudge, née Nouaille, dessinatrice de talent, descendante de Huguenots par son père et par sa mère, était basé non pas, comme on le croit souvent, sur des échantillons recueillis en Guyane anglaise par Rudge lui-même (qui n'alla jamais dans cette contrée) mais sur des échantillons recueillis en Guyane française par l'infortuné Joseph Martin, dont les collections d'histoire naturelle se trouvaient sur le navire français « L'Union », capturé par deux corsaires britanniques en 1803 alors qu'il rentrait de la Guyane française en France. Rudge acheta un lot de ces échantillons quand ils furent vendus à Londres comme prise de guerre. Il conviendrait donc de les citer comme provenant de « Guiana gallica, Martin » et non pas, comme le font Miquel et les autres, « Guiana anglica, Rudge ».

Les auteurs basent cet épisode peu connu sur des lettres du temps inédites : ils établissent les dates de publication de l'ouvrage de Rudge (qui fut publié en quatre fascicules) et donnent, avec leur nom moderne et les synonymes appropriés, la liste des plantes décrites et illustrées dans l'ouvrage cité. Les holotypes des espèces de Rudge se trouvent au British Museum (Natural History) de Londres, mais quelques isotypes se trouvent dans d'autres collections botaniques, par exemple, dans l'herbier Martius au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

* * *

Scattered through the herbarium of the Jardin Botanique de l'État, Brussels, are some specimens from Guiana, northern South America, which were given by the English botanist John Lindley (1799-1865) to his Bavarian friend Carl F. P. von Martius (1794-1868); they came to Brussels in 1870 as part of the latter's immense private herbarium of South American plants. These specimens have an interesting history.

In May 1803, when Great Britain and France were at war, two British privateers « Nile » and « Success » captured the French ship « L'Union » on her way home from French Guiana (Guyane française) and brought her into the Thames. Along with a cargo of cotton « L'Union » carried many natural history specimens and 140 tubs of living plants, as well as fruits and seeds, gathered during six years in Guiana by the French naturalist Joseph Martin (fl. 1796-1826) and intended for the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, and the Malmaison garden of Madame Bonaparte (later the Empress Joséphine) (1). Deschamps, Gabriel and Martin accompanying them were taken prisoner, then repatriated to France, and probably never again saw the results of their arduous labours in the tropics. Sir Joseph Banks (1743-1820), whose courtesy, goodwill and zeal for science rose above the ill-feeling engendered by war, had earlier succeeded in getting such captured scientific collections, notably Labillardière's, restored to France but on this occasion, apparently through the absence of the captors and misunderstanding with the customs officials, his efforts failed. In Sep-

(1) For a note on Joséphine's interest in gardening and botany, see Stearn, W. T., Ventenat's « Description des Plantes de J. M. Cels », « Jardin de la Malmaison » and « Choix des Plantes », *J. Soc. Bibl. Nat. Hist. (London)*, I, pp. 199-201 (1939); Stearn, W. T., Bonpland's « Description des Plantes rares cultivées à Malmaison et à Navarre », *J. Arnold Arb.* XXIII, pp. 110-111 (1942).

tember 1803, after many weeks of neglect, three barge-loads of the more or less living plants were dragged up the Thames to Kew, where the royal gardener W. T. Aiton speedily erected a temporary glasshouse to accommodate them. Many were evidently beyond saving; indeed, as Salisbury wrote in 1812 (*Trans. Hort. Soc. London*, I, p. 276), « the only wonder, is that Mr. Aiton should have been able to preserve so many of those Guiana plants, at such a season, after the neglect and rough treatment they had experienced from our British tars ». One of these introductions was *Hymenocallis tubiflora* SALISB., *tom. cit.*, p. 341 (1812), of which a specimen collected by Martin is in the British Museum (Nat. Hist.), as noted by J. R. Sealy in *Kew Bull.*, 1954, p. 210.

The natural history specimens were declared war-booty and sold the provide prize-money for the owners and crews of the two cutters. Under the maritime laws of the period, as stated in Rees, *Cyclopaedia* 28 : art. ' Privateers ' (1819), « persons concerned in privateers administer at their own costs a part of a war, by providing ships of force, and all other military stores, and they have, instead of pay, leave to keep what they can take from the enemy, allowing the admiral his share ». Between privateering and piracy the distinction became rather slender and the fate of Martin's material would have undoubtedly been different had it been taken by a ship of his Britannic Majesty's Navy.

Two English country gentlemen, both keen amateur botanists, Edward Rudge (1763-1846), the antiquary, and Aylmer Bourke Lambert (1701-1842), the owner of a very large herbarium, bought the herbarium specimens for £130 (according to Lambert) or £150 (according to Rudge) in partnership with three others, among them Sir Thomas Gage (1781-1820); George Spencer-Churchill (1766-1840), then Marquis of Blandford, later the 5th Duke of Marlborough, may also have bought specimens. They paid an « enormous sum » but, as Lambert wrote at the time, Martin's was « one of the finest collections of specimens that ever came into this country » containing « all Aublet plants and many hundred specimens not described by him » i.e. all of the plants described in F. Aublet's *Histoire des Plantes de la Guyane Française* (4 vols, 1775) and many others as well. It occupied, according to Lambert, six chests each 5 ft. 9 in. long, 2 ft. 6 in. wide, 20 in. deep, and comprised « three thousand specimens both in flower and fruit and generally four duplicates ». Reporting to Sir James Smith on 16 Dec. 1803

that the herbarium would be sold next week, Lambert said « Mr. Rudge and myself intend buying the whole if possible... there are many duplicates of each species, you can have no idea of their beauty... nothing can be in better preservation or better collected, how I pity poor Mr. Martin, but this cometh of war, I hear the instant the ship struck he threw his MS. into the sea, but there seems a good deal on many of the tickets to the specimens ». Later, in 1804, he wrote « never was such a collection ever before imported; I never saw such large specimens and so well preserved. I think I have about seventeen hundred species and not above two old plants among them except what are figured in Aublet and those I think are new to us, at least the plants themselves ». Some 400 or so of these specimens in Lambert's herbarium were purchased by the British Museum in 1842 at the unfortunate sale and dispersal of his collections and are now incorporated in the general herbarium of the Department of Botany. In 1847 Margaret Rudge, the widow of Rudge's second marriage, presented to the Department of Botany, British Museum, nearly 800 specimens from her husband's share of the spoil. Smith's herbarium at the Linnean Society, London, contains some duplicates of these. While working out his material Rudge evidently gave a set to Sir Joseph Banks, so that of some Martin gatherings the British Museum now possesses up to five sheets. Martin specimens are also recorded as being at Berlin, Brussels, Geneva, Kew, Paris and St. Louis in Missouri, but some of these are evidently from collections sent to France before 1803.

Most of these Martin specimens from Guiana lack detailed notes although two of the specimens described by Rudge have a manuscript note, possibly in Martin's hand, recording details of habitat. These are the source of the habitat-data given in *Pl. Guianae Rar.* 27, 28 for *Solena gracilis* Rudge and *Cephaëlis justiciaefolia* Rudge. As Martin was « directeur des Épiceries de la Gabrielle » and hence stationed about 20 kilom. south of Cayenne it is probable that much of his material, like that of Poiteau later, came from the Côte de Caux and inland from this, particularly from la Gabrielle, a locality described by Sagot in *Ann. Sci. Ann. Bot.* VI, 10, p. 368 (1880) as « botaniquement très riche. Elle représente un promontoire vers la côte du massif des grands coteaux de l'intérieur dominant la plaine marécageuse alluviale de Kaw et se reliant à la chaîne des grands coteaux de Kaw et de Roura. L'habitation de la Gabrielle, fondée à la fin du XVII^{e} siècle pour la culture des épices, eut long-

temps une brillante prospérité ». It is highly probable that some of Aublet's plants came from here.

Rudge himself never visited Guiana. He was a country gentleman with a large estate, Abbey Manor, at Evesham, Worcestershire, where his family had settled about 1588, and he devoted his time to the management of his property, antiquarian excavations, the affairs of learned societies and botanical study; his taste for botany he acquired from his uncle Samuel Rudge (1728-1816) who published nothing but formed an herbarium and « made innumerable MS. notes in almost every botanical work he possessed ». Together they amassed a rich botanical library which remained in the hands of Rudge's descendants at Evesham until April 1930, when it was sold at auction by Messrs. Christie in London and realized £ 1,717 : among their books was a copy of the rare coloured edition of Jacquin's *Selectarum Stirpium Americanarum Historia* (1780).

Rudge determined his specimens in the Banks Herbarium (now incorporated in the Department of Botany, British Museum), with the help of Jonas Dryander; he checked them against Aublet's from Guiana, and found a considerable number to be undescribed. Some of these he published at his own cost in his *Plantarum Guianae rariorum Icones* (folio, London), of which only volume 1, comprising 32 pages and 50 plates, was issued. His first wife Anne Rudge (1761-1836), née Nouaille, a talented lady of Huguenot descent whom G. F. W. Meyer ([2]) eulogized as « femina nobilissima et ornatissima », drew the plates : Warner engraved them. The title-page is dated ' MDCCCV '. Some authors have, however, taken ' 1807 ' as date of publications of at least part of the work. In the *Philosophical Magazine* 24 no. 95 (for April 1806, but published a little later) there appeared a note on p. 271 that « Mr. Rudge has just published the Fourth Fasciculus, which completes the First Volume, of his Descriptions and Figures of the Rare Plants of Guiana... We understand that only 150 copies of this work will be published ». Rudge served 1804-05, 1810-12 and 1822-24 on the

([2]) The *Primitiae Florae Essequeboensis* (4 to, Göttingen; pp. x + 318; 2 pls.) by Georg Friedrich Wilhelm Meyer (1782-1856) is another important early work on the Guiana flora. It describes plants collected near the mouth of the Essequibo River, British Guiana, by Ernst Karl Rodschied (d. 1796); his material is now at Göttingen. The copy in the Department of Botany, British Museum (Nat. Hist.), was presented by the author to Thomas Furly Foster (1761-1825), to whom Meyer dedicated the genus *Forsteronia (Apocynaceae)*, and bears an autograph letter dated « Hanover, Novemb. 10. 1818 » which mentions « my Primitiae florae Essequeboensis just published now ». Hinrichs, *Verz. neuer Bücher July bis Dec. 1818*, p. 55 lists it is a new publication. Meyer named his *Nymphaea Rudgeana* (*op. cit.* 198) in honour of Anne Rudge.

Council of the Linnean Society of London and took a keen interest in the affairs of the Society; he was also a Fellow of the Royal Society. Thus the Council Minutes of the Linnean Society and the *Philosophical Transactions* of the Royal Society record the dates of receipt of the parts as presented by Rudge. His preface is dated « Pridie Idus Martii 1805 ». On 16 April 1805 Rudge gave part 1 to the Linnean Society, evidently at publication, and on 25 April 1805 to the Royal Society. On 27 June 1805 he gave parts 2 and 3 to the Royal Society, on 5 Nov. 1805 to the Linnean Society. On 4 May 1806, a date according with the *Philosophical Magazine* review, he gave part 4 to the Royal Society, on 6 May 1806 to the Linnean Society. The course of publication is thus clear but unfortunately no evidence as to the contents of the parts has been found.

Since the whole volume contains 50 plates it is probable that the first three parts each contained 12 plates and the fourth part 14 plates, two being added to make the 50. The text including title-page, dedication and preface, which evidently appeared in the first part, consists of 8 folio sheets. If each part had uniformly two sheets, then the first part would have contained only pages 1-8, i.e. the text to only plates 1-3 : it seems more probable that it contained the text to plates 1-12, i.e. pages 1-12 and that the last part had only one sheet, i.e. pages 29-32, for the work lacks an index.

Publication would then be as follows : —

Fasc. 1, pp. 1-12?,	plates 1-12?	April 1805.
Fasc. 2, pp. 13?-20?,	plates 13?-24?	June 1805.
Fasc. 3, pp. 21?-28?,	plates 25?-36?	June 1805.
Fasc. 4, pp. 29?-32 ,	plates 37?-50	April-May 1806.

It is, however, possible that the fourth part contained two sheets and 12 plates. Thus pending further evidence, which is unlikely, publication can be accepted as follows : —

pp. 1-24, plates 1-36 in 1805
pp. 25-28, plates 37-38 in 1805 or 1806
pp. 29-32, plates 39-50 in 1806

About 200 species of pteridophytes and 2000 species of flowering-plants have been recorded from French Guiana and further collecting in this region, so little explored botanically, will un-

doubtedly much increase such numbers. Rudge's work is thus no more than a minor pioneer contribution to their study, but it was carefully done and remains nomenclaturally important. Only 8 species (i.e. 16 %) retain the names he gave them, although 29 (i.e. 58 %) were new to science at the time. Of these 18 (36 %) retain Rudge's epithet under a generic name other than that used by him. Four of his names were pre-occupied. It would appear that the names *Piper macrostachyon* Vahl and *P. myosuroides* Rudge, *Cenchrus inflexus* Poiret and *C. marginalis* Rudge, *Diplasia karataefolia* Richard and *Scirpus bromeliaefolius* Rudge, *Scirpus pulcher* Rudge and *Hypaelyptum pungens* Vahl were published within a few months of one another.

The following list gives what are believed to be the correct names of the plants concerned, Rudge's sequence being adopted for convenience of reference to his wife's excellent plates.

Enumeration of plants described in Rudge's « Plantarum Guianae rariorum icones ».

1. **Erisma floribunda** Rudge, Pl. Gui. Rar. 7. t. 1 (1805); Lemée, Fl. Guyane Fr. **2** : 244 (1952); Stafleu, Acta Bot. Neerl. **3** : 468 (1954), reimp. in Meded. Bot. Mus. Utrecht **125** : 468 (1954), as E. floribundum. — Vochysiaceae.

Debraea floribunda (Rudge) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **1** : 34 (1817).
Ditmaria floribunda (Rudge) Sprengel Syst. Veg. **1** : 16 (1825).

Holotype in BM.

Although Rudge might well have taken the Greek ἔρισμα (ĕrĭsma) meaning « a cause of quarrel » as the name of his new genus in reference to its acquisition through act of war, his remark « nomen a voce Graeca ερειδω fulcio, ob flores bracteis adeo eleganter fulcitis » shows clearly that he had in mind ἔρεισμα (ĕrēisma) meaning « prop, buttress and support » and as, according to Lewis and Short, when latinized this architectural term may be either neuter or feminine, Rudge's treatment of his name Erisma as feminine is here followed.

2. **Ischnosiphon obliquus** (Rudge) Koernicke, Bull. Soc. Nat. Mosc. **35** (1) : 88 (1892); K. Schumann in Engler, Pflanzen-

reich IV, **48** (Marant.) : 163 (1902); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 360 (1955) — Marantaceae.

Maranta obliqua Rudge, Pl. Gui. Rar. 8. t. 2 (1805).
Hymenocharis obliqua (Rudge) Salisb., Trans. Hort. Soc. Lond. **1** : 276 (1812); Roemer & Schultes, Mant. **1** Add. 2 : 82 (1827).

Holotype in BM.

3. **Ischnosiphon gracilis** (Rudge) Koernicke, Bull. Soc. Nat. Mosc. **35** (1) : 94 (1862); K. Schumann in Engler, Pflanzenreich IV, **48** (Marant.) : 165 (1902); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 360 (1955) — Marantaceae.

Maranta gracilis Rudge, Pl. Gui. Rar. 8. t. 3 (1805).

Holotype in BM.

Regarding Rudge's *Maranta gracilis* Mr N. Y. Sandwith informs us that « the common plant of British Guiana which has been passing as *Ischnosiphon gracilis* differs in the stouter inflorescence with hairy bracts and is apparently the var. *scabra* Peters in Mart. *Fl. Bras.* **3** (3) : 139 (1890) which should perhaps be treated as an independent species. Rudge's type of *I. gracilis* has a very slender glabrous inflorescence. A specimen at Kew collected by Poiteau in French Guiana agrees with Rudge's type from French Guiana ».

4. **Lacistema aggregatum** (Berg.) Rusby, Bull. New York Bot. Gard. **4** : 447 (1907); Vaandrager in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 260 (1938); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3** : 55 (1953) — Lacistemaceae.

Piper aggregatum Bergius, Acta Helvet. Phys.-Math.-Anat.-Bot.-Med. **7** : 131. t. 10 (1772).
Lacistema myricoides Swartz, Prodr. **12** (1788), Fl. Ind. Occ. **2** : 281 (1800).
Piper fasciculare Rudge, Pl. Gui. Rar. 9. t. 4 (1805).

Holotype of *Piper fasciculare* in BM.

5. **Peperomia macrostachya** (Vahl) A. Dietr. Sp. Pl. **1** : 149 (1831); Trel. & Yuncker, Piper. N. S. Amer. **2** : 660 (1950) — Piperaceae.

Piper macrostachyon Vahl, Enum. Pl. **1** : 341 (1805).
Piper myosuroides Rudge, Pl. Gui. Rar. 9. t. 5 (1805).
Peperomia myosuroides (Rudge) A. Dietr. Sp. Pl. **1** : 157 (1831); C. DC. in DC., Prodr. **16** (1) : 407 (1869); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 491 (1955).

Holotype of *Piper myosuroides* in BM.

Although the preface (p. xiv) to Vahl's *Enumeratio* vol. 1 is dated « 1804 iv. calendarum Juli » the title-page bears the date 'CDDCCCV', i.e. 1805; that it appeared earlier than Rudge's work is evident from the review of Vahl's work in Konig and Sims, *Ann. Bot.* **2** (4) : 179 (June 1805).

6. **Piper eucalyptifolium** Rudge, Pl. Gui. Rar. 10 t. 6 (1805); Trel. & Yuncker, Piper. N. S. Amer. **1** : 383 (1950); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 482 (1955) — Piperaceae.

Steffensia eucalyptifolia (Rudge) Kunth, Linnaea **13** : 620 (1839).
Artanthe eucalyptifolia (Rudge) Miquel, Syst. Piper. 505 (1844).

Holotype in BM.

7. **Piper augustum** Rudge, Pl. Gui. Rar. 10. t. 7 (1805); Trel. & Yuncker, Piper. N. S. Amer. **1** : 404 (1950); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 483 (1955) — Piperaceae.

Artanthe augusta (Rudge) Miquel, Syst. Piper. 399 (1844).

Holotype in BM.

Trelease and Yuncker *loc. cit.* (1950) erroneously give « British Guiana » as the type-locality and cite Rudge's plate under the species, otherwise recorded from Surinam, Venezuela and Colombia, but cite Rudge's specimen in the British Museum, which is glabrous and is the actual type of the species, as belonging to their variety *pubinerve*.

8. **Prionostemma asperum** (Lam.) Miers, Trans. Linn. Soc. London **28** : 355 (1872); A. C. Smith, Brittonia **3** : 393 (1940) — Celastraceae.

Hippocratea aspera Lam. Tabl. Encycl. **1** : 101 (1791).

Hippocratea malpighiaefolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 10. t. 8 (1805); DC. Prodr. **1** : 568 (1824); Lemée, Fl. Guyane Fr. **2** : 308 (1952).

Tonsella malpighiaefolia (Rudge) G. F. W. Meyer Prim. Fl. Esseq. 20 (1818).

Prionostemma malpighiaefolia (Rudge) Miers, Trans. Linn. Soc. London **28** : 356 (1872).

Romualdia malpighiaefolia (Rudge) Triana & Planchon, Ann. Sci. Nat. ser. 5. **16** : 372 (1872).

Holotype of *Hippocratea malpighiaefolia* in BM.

As stated by Miers, « the generic name, derived from πριων, *serra*, στεμμα, *corona*, is given to it because of the floral coronet of five expanded pectinated petals and sepals in the flower ». Although he and other authors have treated it as feminine, στεμμα is neuter and *Prionostemma* should therefore be treated as neuter too.

9. **Salacia multiflora** (Lam.) DC. Prodr. **1** : 570 (1824); A. C. Smith, Brittonia **3** : 441 (1940); Lemée, Fl. Guyane Fr. **2** : 309 (1952) — Celastraceae.

Hippocratea multiflora Lam. Ill. **1** : 101 (1791).

Hippocratea emarginata Rudge, Pl. Gui. Rar. 11. t. 9 (1805).

Thermophila emarginata (Rudge) Miers, Trans. Linn. Soc. London **28** : 401 (1872).

Holotype of *Hippocratea emarginata* in BM.

10. **Noisettia orchidiflora** (Rudge) Gingins in DC. Prodr. **1** : 290 (1824) — Violaceae.

Viola orchidiflora Rudge, Pl. Gui Rar. 11. t. 10 (1805).

Viola longifolia Poiret, Encycl. Méth. **8** : 649 (1808).

Noisettia longifolia (Poiret) Kunth, Nova Gen. et Sp. **5** : 384, t. 499b, fig. 2 (1823); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3** : 65 (1953).

Ionidium orchidiflorum (Rudge) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **5** : 400 (1819).

Holotype of *Viola orchidiflora* in BM.

11. **Spathanthus unilateralis** (Rudge) Desv. Ann. Sci. Nat. ser. 1. **13** : 45 (1828); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 192 (1938); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 283 (1955). — Rapateaceae.

Mnasium unilaterale Rudge, Pl. Gui. Rar. 12. t. 11 (1805).

Rapatea unilateralis (Rudge) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **7** (2) : 1149 (1830).

Holotype in BM.

12. **Thurnia sphaerocephala** (Rudge) Hook. f. in Hook. Ic. Plant. **15** : 6. t. 1407 (1883); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 189 (1938); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 282 (1955) — Thurniaceae.

Mnasium sphaerocephalum Rudge, Pl. Gui. Rar. 12. t. 12 (1805). *Rapatea sphaerocephala* (Rudge) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **7** (2) : 1149 (1830).

Holotype in BM.

13. **Piper flexuosum** Rudge, Pl. Gui. Rar. 13. t. 13 (1805) — Piperaceae.

Artanthe flexicaulis Miquel, Syst. Piper. 533 (1844). *Piper flexicaule* (Miquel) DC. in DC. Prodr. **16** (1) : 308 (1869); Trel. & Yuncker, Piper. N. S. Amer. **1** : 392 (1950); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 475 (1955).

Holotype of *P. flexuosum* in BM.

Miquel and later authors have rejected Rudge's epithet *flexuosum* on the assumption that it is invalidated by an earlier *flexuosum* of Willdenow or Jacquin. The name *P. flexuosum* appears, however, in Willdenow's posthumous *Enum. Horti Berol. Supp.* **3** (1813) as a nomen nudum and was first associated with a description in the younger Jacquin's *Eclog. Pl.* **1** : 139. t. 93 (1816).

14. **Piper dumosum** Rudge, Pl. Gui. Rar. 13. t. 14 (1805); C. DC. in DC, Prodr. **16** (1) : 268 (1969); Trel. & Yuncker, Piper N. S. Amer. **1** : 301 (1950); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 474 (1955) — Piperaceae.

Holotype in BM.

15. **Rhynchospora barbata** (Vahl) Kunth, Enum. Pl. **2** : 290 (1837); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 100 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 175 (1955) — Cyperaceae.

Schoenus globosus Rudge, Pl. Gui. Rar. 14. t. 15 (1805).

Holotype of *Schoenus globosus* in BM.

16. **Bisboeckelera longifolia** (Rudge) Kuntze, Rev. Gen. **2** : 747 (1891); Standley, Contrib. U. S. Nat. Herb. **17** : 429 (1914); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 145 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 195 (1955) — Cyperaceae.

Schoenus longifolius Rudge, Pl. Gui. Rar. 14. t. 16 (1805).
Hoppia microcephala Boeckeler, Flora (Regensburg) **54** : 37 (1871).

Holotype of *Schoenus longifolius* in BM.

The loss to Martin's reputation through the seizure of his collections is well illustrated by Standley's remark *(loc. cit.)* that « the type of this species was collected somewhere in the Guianas by an unknown collector ».

17. **Rhynchospora cyperoides** (Swartz) Mart. Denkschr. Acad. Wiss. München **6** : 149 (1816-17); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1): 102 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 176 (1955) — Cyperaceae.

Schoenus cyperoides Swartz, Prodr. **19** (1788), Pl. Ind. Occ. **1** : 110 (1797).
Schoenus fragiferus Rudge, Pl. Gui. Rar. 15. t. 17 (1805).

Holotype of *Schoenus fragiferus* in BM.

18. **Rhynchospora corymbosa** (L.) Britton, Trans. New York Acad. Sci. **11** : 84 (1892); Hitchc., Missouri Bot. Gard. Ann. Rep. **4** : 141 (March 1893); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 103 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 176 (1955) — Cyperaceae.

Scirpus corymbosus L., Cent. 2 : 7 (1756); Syst. Veg. ed. 10, **2** : 868 (1759).
Schoenus floridus Rudge, Pl. Gui. Rar. 15. t. 18 (1805).

Holotype of *Schoenus floridus* in BM.

19. **Fimbristylis complanata** (Retz.) Link, Hort. Berol. **1** : 292 (1827); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 123 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 186 (1955) — Cyperaceae.

Scirpus complanatus Retz., Obs. **5** : 14 (1789).

Cyperus amentaceus Rudge, Pl. Gui. Rar. **16**. t. 19 (1805).

Holotype of *Cyperus amentaceus* in BM.

20, 21. **Cyperus odoratus** L, Sp. Pl. **1** : 46 (1753); Dandy in Exell, Cat. vasc. Pl. S. Thomé 360 (1944) — Cyperaceae.

Cyperus ferax Rich., Actes Soc. Hist. Nat. Paris **1** : 106 (1792); Kükenthal in Engler, Pflanzenreich IV. **20** (Cyper. Scirp.-Cyperus) : 615 (1936).
Cyperus stellatus Rudge, Pl. Gui. Rar. 17. t. 20 (1805).
Cyperus jubaeflorus Rudge, Pl. Gui. Rar. 17. t. 21 (1805).
Torulinium ferax (Rich.) Urban, Symb. Ant. **2** : 165 (1900); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 94 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 173 (1955).

Holotypes of *Cyperus stellatus* and *Cyperus jubaeflorus* in BM. These are within the range of variation of this widespread species as defined by Kükenthal (1936). The correct name is, however, *C. odoratus* L. based on a Jamaican plant figured in Sloane's *Voy. Jam.* **1** : 116, t. 74, f. I (1707), as pointed out by Dandy (1944).

22. **Bulbostylis capillaris** (L.) C. B. Clarke in Hook. f., Fl. Brit. India **6** : 652 (1893); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 117 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 183 (1955). — Cyperaceae.

Scirpus capillaris L., Sp. Pl. **1** : 49 (1753); ed. 2. **1** : 73 (1762); Mantissa **2** : 321 (1771).
Isolepis capillaris (L.) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **2** : 118 (1817); Kunth, Enum. Pl. **2** : 211 (1837).
Scirpus culmo teretiusculo seminudo spicis capitatis sessilibus involucro diphyllo setaceo L., Fl. Zeylan. 16 no. 39 (1748). Lectotype in BM. (Herb. P. Hermann, IV, fol. 21) from Ceylon.

Bulbostylis capillaris var. **tenuiflora** (Rudge) C. B. Clarke in Urban, Symb. Ant. **2** : 89 (1900); Uittien, loc. cit. (1934).

Scirpus tenuifolius Rudge, Pl. Gui. Rar. 18. t. 22 (1805); G. F. W. Meyer, Prim. Fl. Esseq. 44 (1818).
Isolepis tenuifolia (Rudge) A. Dietrich, Sp. Pl. **2** : 131 (1833).

Oncostylis tenuifolia (Rudge) Nees in Mart., Fl. Bras. **2** (1) : 83 (1842).

Holotype of *Scirpus tenuifolius* in BM. probably destroyed in an air-raid in 1940.

23. **Hypolytrum pulchrum** (Rudge) Pfeiffer, Bot. Arch. **12** : 450 (1925); Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 130 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 188 (1955) — Cyperaceae.

Scirpus pulcher Rudge, Pl. Gui. Rar. 18. t. 23 (1805).
Hypaelypstetum pngens Vahl, Enum. Pl. **2** : 283 (1806).
Hypolytrum pungens (Vahl) Kunth, Enum. Pl. **2** : 269 (1837).

Holotype in BM.

24. **Diplasia karatifolia** Rich. in Pers., Syn. Pl. **1** : 70 (1805) « *karataefolia* »; Uittien in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 127 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 187 (1955) — Cyperaceae.

Scirpus bromeliaefolius Rudge, Pl. Gui. Rar. 19. t. 24 (Oct.-Nov. 1805).

Holotype of *Scirpus bromeliaefolius* in BM.

25. **Echinolaena inflexa** (Poir.) Chase, Proc. Biol. Soc. Washington **24** : 117 (1911); Amshoff & Henrard in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 337 (1943); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 118 (1955) — Gramineae.

Cenchrus inflexus Poiret, Encycl. Méth. Bot. **6** : 50 (1805).
Cenchrus marginalis Rudge, Pl. Gui. Rar. 19. t. 25 (1805).

Holotype of *Cenchrus marginalis* in BM.

26. **Paspalum repens** Bergius, Acta Helvet. Phys.-Math.-Anat.-Bot.-Med. **7** : 129. t. 7 (1772); Amshoff & Henrard in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 352 (1948); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 123 (1953) — Gramineae.

Paspalum gracile Rudge, Pl. Gui. Rar. 20. t. 26 (1805).

Holotype of *Paspalum gracile* in BM.

The name *P. gracile* was applied by Poiret in 1816 and by Leconte in 1820 to other species.

27. **Hymenachne amplexicaulis** (Rudge) Nees, Agrost. Bras. 276 (1829); Amshoff & Henrard in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 403 (1948); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 144 (1955) — Gramineae.

Panicum amplexicaule Rudge, Pl. Gui. Rar. 21. t. 27 (1805). Holotype in BM.

28. **Panicum nervosum** Lam., Encycl. Méth. Bot. **4** : 747 (1798); Doell in Mart., Fl. Bras. **2** (2) : 263 (1877); Amshoff & Henrard in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 384 (1948); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 134 (1955) — Gramineae.

Panicum commelinaefolium Rudge, Pl. Gui. Rar. 21. t. 28 (1805).

Holotype of *Panicum commelinaefolium* in BM.

29. **Panicum Rudgei** Roemer & Schultes, Syst. Veg. **2** : 444 (1817); Amshoff & Henrard in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : (1943); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 135 (1955) — Gramineae.

Panicum scoparium Rudge, Pl. Gui. Rar. 21. t. 29 (1805); non *P. scoparium* Lam. (1798).
Panicum cayennense Lam. var. *divaricatum* Doell in Mart., Fl. Bras. **2** (2) : 220 (1877).

Holotype of *Panicum scoparium* Rudge in BM.

30. **Aristida capillacea** Lam., Tab. Encycl. **1** : 156 (1791); Henrard, Meded. Rijks Herb. Leiden **54** (Crit. Rev. *Aristida*) : 80, 163 (1926); Amshoff & Henrard in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 308 (1948); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 99 (1955) — Gramineae.

Aristida elegans Rudge, Pl. Gui. Rar. 22. t. 30 (1805).

Holotype of *Aristida elegans* in BM.

31. **Panopsis sessilifolia** (Rich.) Sandwith, Kew Bull. **1932** : 226 (1932); Mennega in Pulle, Fl. Suriname **1** (1) : 157 (1934); Sleumer, Bot. Jahrb. **76** : 180 (1954); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 528 (1955) — Proteaceae.

Roupala sessilifolia Rich., Actes Soc. Hist. Nat. Paris **1** : 106 (1792); R. Brown, Trans. Linn. Soc. London **10** : 193 (1810).

Roupala hameliaefolia RUDGE, Pl. Gui. Rar. 22. t. 31 (1805-1806).

Panopsis hameliaefolia (RUDGE) KNIGHT, Prot. 104 (1809).

Andriapetalum sessilifolium (RICH.) KLOTZSCH, Linnaea **15** : 53 (1841).

Holotype of *Roupala hameliaefolia* in BM.

32. **Anthurium gracile** (RUDGE) LINDLEY, Bot. Reg. **19** : sub t. 1635 excl. fig. (1833); ENGLER, Bot. Jahrb. **25** : 370 (1898); JONKER-VERHOEF & JONKER in PULLE, Fl. Suriname **1** (2) : 15 (1953); LEMÉE, Fl. Guyane Fr. **1** : 242 (1955) — Araceae.

Pothos gracilis RUDGE, Pl. Gui. Rar. 23. t. 32 (1805-1806).

Anthurium Rudgeanum SCHOTT, Oesterr. Bot. Wochenbl. **5** : 65 (1855).

Holotype in BM.

When transferring Rudge's *Pothos gracilis* to the genus *Anthurium*, Lindley inadvertently associated with it a coloured figure of another species from British Guiana now identified as *A. scolopendrinum* (HAM.) KUNTH; Schott accordingly applied the name *A. gracile* to the latter and gave the new name *A. Rudgeanum* to Rudge's *Pothos gracilis*, but under the International Code of Botanical Nomenclature (1956, art. 55) Rudge's epithet must be retained for the species to which he applied it.

33. **Philodendrum guttiferum** KUNTH var. **Rudgeanum** (SCHOTT) JONKER-VERHOEF & JONKER, Acta Bot. Neerl. **2** : 359 (1953); in PULLE, Fl. Suriname **1** (2) : 73 (1953) — Araceae.

Pothos cannaefolia RUDGE, Pl. Gui. Rar. 23. t. 33 (1805); non *P. cannaefolia* DRYANDER ex SIMS (1802).

Monstera cannaefolia (RUDGE) SCHOTT in SCHOTT & ENDL., Melet Bot. 21 (1832).

Philodendron Rudgeanum SCHOTT, Aroideae **1** : 2 (1853), Syn. Aroid. 78 (1856); LEMÉE, Fl. Guyane Fr. **1** : 258 (1955).

Philodendron cannifolium (RUDGE) ENGLER, Bot. Jahrb. **26** : 512 (1899); non *P. cannaefolium* MART. ex KUNTH (1841).

Holotype of *Pothos cannaefolia* in BM.

The use of the specific epithet *cannifolium* for three species of tropical *Araceae* referred by earlier authors to their « catch-all » or « rag bag » group *Pothos* but now placed in *Philodendrum* and *Spathiphyllum* has complicated their nomenclature. Dryander's *Pothos cannaefolium* ([3]) of 1802 invalidates Rudge's *P. cannaefolium* of 1805. Martius's *Philodendrum cannaefolium* ([4]) validly published by Kunth in 1841 invalidates Engler's 1899 transfer of Rudge's epithet *cannaefolium* to *Philodendrum* as *P. cannifolium* (Rudge) Engler; it likewise renders superfluous the name *Philodendron Martianum* Engler (1899). Schott thus legitimately provided Rudge's species in 1856 with a new name *Philodendron Rudgeanum*. Jonker-Verhoef and Jonker (1953) consider this to be no more than varietally distinct from *P. guttiferum* Kunth, Enum. Pl. **3** : 51 (1841), with which they also unite *P. Martinii* Schott (1859), based on a Martin specimen in Hooker's herbarium at Kew. Accepting this view, the correct name for Rudge's *Pothos cannaefolium* is then *Philodendrum guttiferum* var. *Rudgeanum*.

34. **Urospatha sagittifolia** (Rudge) Schott, Aroideae **1** : 4 (1853) « *sagittaefolia* »; Schott, Gen. Aroid. 86 (1858), Prodr. Syst. Aroid. 409 (1860); Jonker-Verhoef & Jonker in Pulle, Fl. Suriname **1** (2) : 12 (1953); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 246 (1955). — Araceae.

Arum sagittifolium Rodsch., Obs. 30 (1796).

Pothos sagittaefolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 24. t. 34 (1805).

Dracontium sagittifolium (Rodsch.) G. F. W. Meyer, Prim. Fl. Esseq. 196 (1818).

Spathiphyllum sagittaefolium (Rudge) Schott, Melet. 22 (1832).

Holotype of *Pothos sagittaefolia* apparently destroyed in an air-raid in 1940.

([3]) *Spathiphyllum cannifolium* (Dryander) Schott, Aroid. **1** : 1, t. 1 (1853). « *S. cannaefolium* »; Schott, Prodr. Syst. Aroid. 132 (1860); Engler & Krause in Engler, Pflanzenreich IV. **23B** (Arac. — Monster.) : 132 (1908). *Pothos cannaefolium* Dryander ex Sims in Bot. Mag. **17** : t. 603 (1802); non *P. cannaefolium* Rudge (1805).

(4) *Philodendrum cannifolium* Martius [in Flora (Regensburg) **26** : 451 (1831), nomen nudum « *cannaefolium* »] ex Kunth, Enum. Pl. **3** : 47 (1841); Schott, Syn. Aroid. **1** : 73 (1856);

P. Martianum Engler Bot. Jahrb. **26** : 518 (1899); Engler et Krause in Engler, Pflanzenreich IV. **23 Db** (Arac.-Philod.-Philod.) 28 (1913), nomen illegit.

35a. **Trichomanes diversifrons** (Bory) Mettenius ex Sadebeck in Engler & Prantl, Pflanzenfam. **1** (4) : 108 (1899); C. Christensen, Index Fil. 639 (1906); Posthumus, Ferns of Surinam 7 (1928) — Hymenophyllaceae.

Trichomanes elegans Rudge, Pl. Gui. Rar. 24. t. 35 (1805); non *T. elegans* Rich. (1792).

Hymenostachys diversifrons Bory in Dict. Class. Hist. Nat. **8** : 462 (1825); J. Smith in Hooker, J. Bot. **1** : 200 (1842).

Hymenostachys elegans Presl, Hymenoph. 11 (1844), reimpr. in Abhandl. Kön. Böhm. Ges. Wiss. 5. **3** : 103 (1845); Klotzsch, Linnaea **18** : 529 (1845).

Feea diversifrons (Bory) Copeland, Gen. Fil. 42 (1947).

Holotype of *Trichomanes elegans* in BM.

35b. **Trichomanes osmundoides** DC. ex Poiret, Encycl. Méth. Bot. **8** : 65 (1808) ; C. Christensen, Index Fil. 646 (1906) ; Posthumus, Ferns of Surinam 8 (1928) — Hymenophyllaceae.

Trichomanes elegans Rudge, Pl. Gui. Rar. t. 35, fig. 1, p.p., 3 (1805); Hooker, Exotic Fl. **1** : 52 (1823); non *T. elegans* Rich. (1792).

Feea polypodina Bory in Dict. Class. Hist. Nat. **6** : 446 (1824); Presl, Hymenoph. 10 (1844), reimpr. in Abhandl. Kön. Böhm. Ges. Wiss. ser. 5., **3** : 103 (1845).

Feea osmundoides (DC.) Copeland, Gen. Fil. 41 (1947).

In his plate 35 under the name *Trichomanes elegans* Rudge combined material of two species. Understandably indignant at the seizure of Martin's specimens « par un corsaire britannique » and at Rudge's publication of them in an incomplete and unauthorized manner, « parce que Rudge a manqué d'une foule d'indications indispensables que le voyageur dépouillé pouvait seul posséder ». Bory de Saint-Vincent called attention to this mixture as long ago as 1824 and 1825 : « des frondes fertiles de Féea polypodine se trouvant mêlées entre celles de l'Hymenostachyde volée par le corsaire, Rudge n'y vit qu'un seul Végétal, les rattacha avec du fil en un beau faisceau, et les fit graver comme une seule Plante sous le nom de *Trichomanes elegans* ». The plant as a whole represented in Rudge's plate 35, fig. 1, has the sterile fronds and also two fertile fronds of *T. diversifrons (Hymenostachys diversifrons)*, in

which the indusia are immersed in the lamina and thus connected by it, while on the right hand side and apparently growing from the same rootstock is a fertile frond of *T. osmundoides (Feea polypodina)*, in which the fertile lamina is so reduced that the indusia stand on short stalks free from one another. Fig. 2 represents the indusia of *T. diversifrons*, Fig. 3 those of *T. osmundoides*.

36. **Danaea simplicifolia** Rudge, Pl. Gui. Rar. 24. t. 36 (1805); C. Christensen, Index Fil. 205 (1905); Posthumus, Ferns of Surinam 168 (1928) — Marattiaceae.

Holotype in BM.

37. **Ischnosiphon Arouma** (Aublet) Koernicke, Bull. Soc. Nat. Moscou **35** (1) : 88 (1862); K. Schumann in Engler, Pflanzenreich IV. **48** (Marant.) : 159 (1902); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 359 (1955) as *I. aruma* — Marantaceae.

Maranta Arouma Aublet, Hist. Pl. Guyane Fr. **1** : 3 (1775).
Maranta petiolata Rudge, Pl. Gui. Rar. 25. t. 37 (1805-06).

Holotype of *Maranta petiolata* in BM.

38. **Euplassa pinnata** (Lam.) I. M. Johnston, Contr. Gray Herb. n.s. **73** : 42 (1924); Sleumer, Bot. Jahrb. **76** : 189 (1954) — Proteaceae.

Roupala pinnata Lam., Tabl. Encycl. **1** : 23 (1791-97); Poiret, Encycl. Méth. Bot. **6** : 317 (1805); Rudge, Pl. Gui. Rar. 25. t. 38 (1805-06).
Euplassa meridionalis Salisb. in Knight, Prot. 101 (1809); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 528 (1955).
Adenostephanus guyanensis Meisner in Mart., Fl. Bras. **5** (1) : 95 (1855).

Holotype in BM.

39. **Roupala nitida** Rudge, Pl. Gui. Rar. 26. t. 39 (1805-1806); R. Brown, Trans. Linn. Soc. London **10** : 191 (1810); DC. Prodr. **14** : 427 (1856); Sleumer, Bot. Jahrb. **76** : 153 (1954); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 526 (1955) — Proteaceae.

Holotype in BM.

According to Sleumer (1954), this species is known only from Martin's type-collection.

40. **Posoqueria latifolia** (Rudge) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **5**: 227 (1819); Bremek. in Pulle, Fl. Suriname **4** (1): 162 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3**: 522 (1953) — Rubiaceae.

Solena latifolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 26. t. 40 (1805-06).

Holotype in BM.

For the plentiful synonymy of this species, which is widespread in tropical America, see Bremekamp, *loc. cit.* (1934).

41. **Posoqueria gracilis** (Rudge) Roemer & Schultes, Syst. Veg. **5**: 227 (1819); Bremek. in Pulle, Fl. Suriname **4** (1): 165 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3**: 522 (1953) — Rubiaceae.

Solena gracilis Rudge, Pl. Gui. Rar. 27. t. 41 (1805-06).
Tocoyena gracilis (Rudge) A. Richard, Mém. Fam. Rubiac. 167 (1830), reimpr. in Mém. Soc. Hist. Nat. Paris **5**: 167 (1834).
Posoqueria acutifolia Mart., Flora (Regensburg) Beibl. **2**: 77 (1841).

Holotype in BM.

42. **Palicourea quadrifolia** (Rudge) DC., Prodr. **4**: 526 (1830); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3**: 545 (1953) — Rubiaceae.

Psychotria quadrifolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 27. t. 42 (1806).

Holotype in BM.

43. **Psychotria Rudgei** Bremek., Rec. Trav. Bot. Néerland. **31**: 301 (1934); Bremek. in Pulle, Fl. Suriname **4** (1): 267 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3**: 562 (1953) — Rubiaceae.

Cephaëlis justiciaefolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 28. t. 43 (1806); non *Psychotria justiciifolia* Standley (1931).

Holotype in BM.

44. **Psychotria Martiana** Muell.-Arg. in Mart., Fl. Bras. **6** (5): 339. t. 51 (1881) — Rubiaceae.

Psychotria dichotoma (Rudge) Bremek., Rec. Trav. Bot. Néerland. **31**: 301 (1934); Bremek. in Pulle, Fl. Suriname **4** (1):

266 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3** : 561 (1953); non *P. dichotoma* Humb. et Bonpl. ex Roemer & Schultes (1819).

Cephaëlis dichotoma Rudge, Pl. Gui. Rar. 29. t. 44 (1806).

Holotype of *Cephaëlis dichotoma* in BM.

45. **Cephaëlis ligularis** (Rudge) Rich. ex DC., Prodr. **4** : 553 (1830); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3** : 557 (1953) — Rubiaceae.

Schradera ligularis Rudge, Pl. Gui. Rar. 29. t. 45 (1806).

Holotype in BM.

46. **Cordia panicularis** Rudge, Pl. Gui. Rar. 30. t. 36 (1806); I. M. Johnston in Pulle, Fl. Suriname **4** (1) : 322 (1936); Lemée, Fl. Guyane Fr. **2** : 354 (1953) — Boraginaceae.

Holotype in BM.

47. **Chrysophyllum cuneifolium** (Rudge) A. DC. in DC., Prodr. **8** : 160 (1844); Eyma in Pulle, Fl. Suriname **4** (1) : 392 (1936); Lemée, Fl. Guyane Fr. **3** : 255 (1953) — Sapotaceae.

Bumelia cuneifolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 30. t. 47 (1806).

Holotype in BM.

48. **Couma guianensis** Aublet, Hist. Pl. Guiane Fr. **2** : Suppl. 39, t. 392 (1775); Markgraf in Pulle, Fl. Suriname **4** (1) : 13 (1932) « *guyanensis* »; Lemée, Fl. Guyane Fr. **3** : 293 (1953) — Apocynaceae.

Cerbera triphylla Rudge, Pl. Gui. Rar. 31. t. 48 (1806).

Holotypes of *Couma guianensis* and *Cerbera triphylla* in BM.

Aublet spelled the specific epithet *guianensis* in his text but *guyannensis* on the plate.

49. **Streptocalyx longifolius** (Rudge) Baker, Handb. Bromel. **31** (1889); Mez in Engler, Pflanzenreich IV. **32** (Bromel.); 93 (1934); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1** : 303 (1955) — Bromeliaceae.

Bromelia longifolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 31. t. 49 (1806).

Holotype in BM.

50. **Aechmea bromeliifolia** (Rudge) Baker in Benth. et Hook., Gen. Pl. **3**: 664 (1883) « *bromeliaefolia* »; Baker, Handbk. Bromel. 67 (1889); Mez in Engler, Pflanzenreich IV. **32** (Bromel.) : 165 (1935); Lemée, Fl. Guyane Fr. **1**: 306 (1955) — Bromeliaceae.

Tillandsia bromeliaefolia Rudge, Pl. Gui. Rar. 32. t. 50 (1806).
Macrochordium bromeliifolium (Rudge) Beer, Bromel. 146 (1857).
Hoiriri bromeliifolia (Rudge) Kuntze, Revis. Gen. Pl. **3** (2) : 303 (1898).

Holotype in BM.

The historical and bibliographical part of this paper has been written by W. T. Stearn and is based mainly on unpublished letters of Sir Joseph Banks, W. T. Aiton, L. A. Deschamps, Gabriel and J. Martin in the Banks correspondence at the British Museum, London, and of A. B. Lambert in the Sir James E. Smith correspondence at the Linnean Society, London. The list of species is mainly the work of L. H. J. Williams.

Index to plates

(Names treated as synonyms are in *italic*).

Aechmea bromeliifolia (as *Tillandsia bromeliaefolia*) 50; Anthurium gracile (as *Pothos gracilis*) 32; Aristida capillacea (as *Aristida elegans*) 30; *Aristida elegans* (= Aristida capillacea) 30.

Bisboeckelera longifolia (as *Schoenus longifolius*) 16; *Bromelia longifolia* (= Streptocalyx longifolius) 49; Bulbostylis capillaris tenuifolius (as *Scirpus tenuifolius*) 22; *Bumelia cuneifolia* (= Chrysophyllum cuneifolium) 47.

Cenchrus marginalis (= Echinolaena inflexa) 25; *Cephaëlis dichotoma* (= Psychotria Martiana) 44; *Cephaëlis justiciaefolia* (= Psychotria Rudgei) 43; Cephaëlis ligularis (as *Schradera ligularis*) 45; *Cerbera triphylla* (= Couma guianensis) 48; Chrysophyllum cuneifolium (as *Bumelia cuneifolia*) 47; Cordia panicularis 46; Couma guianensis (as *Cerbera triphylla*) 48; *Cyperus amentaceus* (= Fimbristylis complanata) 19; *Cyperus jubaeflorus* (= Cyperus odoratus) 21; Cyperus odoratus (as *Cyperus jubaeflorus*) 21; Cyperus odoratus (as *Cyperus stellatus*) 20; *Cyperus stellatus* (= Cyperus odoratus) 20.

Danaea simplicifolia 36; Diplasia karatifolia (as *Scirpus bromeliaefolius*) 24.

Echinolaena inflexa (as *Cenchrus marginalis*) 25; Erisma floribunda 1; Euplassa pinnata (as *Roupala pinnata*) 38.

Fimbristylis complanata (as *Cyperus amentaceus*) 19;

Hippocratea emarginata (= Salacia multiflora) 9; *Hippocratea malpighiaefolia*

(= Prionostemma asperum) 8; Hymenachne amplexicaulis (as *Panicum amplexicaule*) 27; Hypolytrum pulchrum (as *Scirpus pulcher*) 23.

Ischnosiphon Arouma (as *Maranta petiolata*) 37; Ischnosiphon gracilis (as *Maranta gracilis*) 3; Ischnosiphon obliquus (as *Maranta obliqua*) 2.

Lacistema aggregatum (as *Piper fasciculare*) 4.

Maranta gracilis (= Ischnosiphno gracilis) 3 ; *Maranta obliqua* (= Ischnosiphon obliqua) 2; *Maranta petiolata* (= Ischnosiphon Arouma) 37; *Mnasium sphaerocephalum* (= Thurnia sphaerocephala) 12); *Mnasium unilaterale* (= Spathanthus unilateralis) 11.

Noisettia orchidiflora (as *Viola orchidiflora*) 10.

Palicourea quadrifolia (as *Psychotria quadriflora*) 42; *Panicum amplexicaule* (= Hymenachne amplexicaulis) 27; *Panicum commelinaefolium* (= Panicum nervosum) 28; Panicum nervosum (as *Panicum commelinaefolium*) 28; Panicum Rudgei (as *Panicum scoparium*) 29; *Panicum scoparium* (= Panicum Rudgei) 29; Panopsis sessilifolia (as *Roupala hameliaefolia*) 31; *Paspalum gracile* (= Paspalum repens) 26; Paspalum repens (as *Paspalum gracile*) 26; Peperomia macrostachya (as *Piper myosuroides*) 5; Philodendrum guttiferum Rudgeanum (as *Pothos cannaefolia*) 33; Piper augustum 7; Piper dumosum 14; Piper eucalyptifolium 6; *Piper fasciculare* (= Lacistema aggregatum) 4; Piper flexuosum 13; *Piper myosuroides* (= Peperomia macrostachya) 5; Posoqueria gracilis (as *Solena gracilis*) 41; Posoqueria latifolia (as *Solena latifolia*) 40; *Pothos cannaefolia* (= Philodendrum guttiferum Rudgeanum) 33; *Pothos gracilis* (= Anthurium gracile) 32; *Pothos sagittaefolia* (= Urospatha sagittifolia) 34; Prionostemma asperum (as *Hippocratea malpighiaefolia*) 8 ; Psychotria Martiana (as *Cephaëlis dichotoma*) 44; *Psychotria quadrifolia* (= Palicourea quadrifolia) 42; Psychotria Rudgei (as *Cephaëlis justiciaefolia*) 43.

Rhynchospora barbata (as *Schoenus globosus*) 15; Rhynchospora corymbosa (as *Schoenus floridus*) 18; Rhynchospora cyperoides (as *Schoenus fragiferus*) 17; *Roupala hameliaefolia* (= Panopsis sessilifolia) 31; Roupala nitida 39.

Salacia multiflora (as *Hippocratea emarginata*) 9; *Schoenus floridus* (Rhynchospora corymbosa) 18; *Schoenus fragiferus* (= Rhynchospora cyperoides) 17; *Schoenus globosus* (= Rhynchospora barbata) 15; *Schoenus longifolius* (= Bisboeckelera longifolia) 16; *Schradera ligularis* (= Cephaëlis ligularis) 45; *Scirpus bromeliaefolius* (= Diplasia karatifolia) 24; *Scirpus pulcher* (= Hypolytrum pulchrum) 23; *Scirpus tenuifolius* (= Bulbostylis capillaris tenuifolius) 22; *Solena gracilis* (as Posoqueria gracilis) 41; *Solena latifolia* (= Posoqueria latifolia) 40; Spathanthus unilateralis (as *Mnasium unilaterale*) 11; Streptocalyx longifolius (as *Bromelia longifolia*) 49.

Thurnia sphaerocephala (as *Mnasium sphaerocephalum*) 12; *Tillandsia bromeliaefolia* (= Aechmea longifolia) 50; Trichomanes diversifrons (as *Trichomanes elegans* = Trichomanes diversifrons et T. osmundoides) 35; Trichomanes osmundoides (as *Trichomanes elegans*) 35.

Urospatha sagittifolia (as *Pothos sagittaefolia*) 34.

Viola orchidiflora (= Noisettia orchidiflora) 10.

EINIGE NEUE LEGUMINOSEN AUS SÜDWESTAFRIKA

VON

Hermann MERXMÜLLER u. Annelis SCHREIBER

Botanische Staatssammlung München.

ACACIA L.

In Südwestafrika findet sich auf den Hochebenen der Bezirke Grootfontein, Otjiwarongo, Omaruru, Okahandja, Karibib, Windhoek und Rehoboth weit verbreitet die bekannte *A. dulcis* MARL. & ENGL., die durch ährige Infloreszenzen, infrastipuläre Stachelpaare sowie durch meist drei Fiederpaare mit je 12-15 Blättchenpaaren ausgezeichnet ist; die Blättchen sind einigermassen unsymmetrisch, die Infloreszenzen grauhaarig, die Blüten weisslich, die reifen Hülsen etwa 10 cm lang, die Rinde weisslich-grau.

Nordwestlich dieses Bereiches der *A. dulcis*, in den Brandbergen und im Kaokoveld, wurden mehrfach zwei Sippen gesammelt, die bislang gerne mit dieser Art zusammengeworfen wurden, wenngleich sie durch eine Reihe recht konstanter Merkmale deutlich getrennt erscheinen : die « Brandberg-Akazie » *(A. montis-usti)* durch höhere Fiederzahl (5 Paare) bei gleichzeitig geringerer Zahl von Blättchenpaaren (10-12), goldgelbe, völlig kahle und längere Infloreszenzen mit bis zu 16 cm langen, sehr derben Hülsen; die « Antennen-Akazie » der dortigen Farmer *(A. robynsiana)*, in allen Teilen stark reduziert, durch meist nur 1 Fiederpaar mit je 6-8 Blättchenpaaren, sitzende, wiederum kahle Infloreszenzen mit oft nur 1-2-samigen und dann nur etwa 4 cm langen und im Umriss tropfenförmigen, dünnen und glatten Hülsen; beide Arten auch

durch ihre dünne, hell- bis zimtbraune, bei der Brandberg-Akazie papierartig abblätternde Rinde.

Die genauere Untersuchung der fraglichen Sippen ergab, dass sie in Wirklichkeit tropisch-afrikanischen Formenkreisen angehören, die bislang aus Südafrika nicht gemeldet wurden, und zwar steht *A. robynsiana* den Formen um *A. welwitschii* Oliv. (besonders der *A. delagoensis* Harms aus Mozambique) näher, während *A. montis-usti* dem erst kürzlich von Brenan (in Kew Bull. 1956, 198), behandelten Formenschwarm von *A. goetzei* Harms angehört. *A. robynsiana* ist durch die oben geschilderten, recht extremen Merkmale von den bisher bekannten Sippen des *welwitschii*-Kreises so gut unterschieden, dass eine spezifische Bewertung unumgänglich erscheint; hingegen wollen wir nicht verhehlen, dass *A. montis-usti* bei Anwendung des überaus weiten Artbegriffes von Brenan in dessen *A. goetzei* s. lat. einbezogen werden müsste. Jedoch vermögen wir unserem verehrten Kollegen bei allem Respekt vor seiner grossen Erfahrung in dieser Hinsicht nicht völlig zu folgen. Es erscheint uns vielmehr wichtiger, das Vorkommen von Sippen dieser beiden Verwandtschaftskreise so weit abseits von ihren bisher bekannten Arealen, so fremdartig in der Acacienflora Südwestafrikas, und ihre regionale Formkonstanz durch Schaffung neuer Arten, auch in diesem letzteren Fall der *A. montis-usti*, zu unterstreichen.

A. robynsiana Merxm. & Schreiber, sp. nov. — Pl. VII.

Arbor usque ad 9 m alta, ramis virgatis paucifoliatis, cortice ramorum iuniorum dilute cinerascente, vetustiorum fusco, valde lenticellato. *Folia* glaberrima, breviter (1-12 mm longe) petiolata, in ramis vetustioribus 2-3-nim fasciculata et semper uni-iuga, in iunioribus alterna et uni-, rarius bi-iuga; pinnae usque ad 25 mm longae, basi communi glandulam brevissime cylindricam gerentes, 6-8-iugae; foliola ± glaucescentia, subfalciformia, 6-8 mm longa, 2-3 mm lata, apice ± rotundata vel subemarginata, nervis in pagina superiore vix distinctis. Aculei infrastipulares bini, graciliter curvati, cr. 3-5 mm longi, brunei. *Inflorescentiae* glaberrimae, sessiles, spicatae, ad 55 mm longae, 50-60-florae, floribus sessilibus pallide flavis. Calyx campanulatus, glaber, totus ad 3,5 mm longus, dentibus deltoideis, 1,5 : 1 mm longis et latis. Petala basi connata, glabra, ad 5 mm longa, lobis liberis cr. 2 mm longis. Stamina usque ad 9 mm longa. *Legumina* subtenuia, elliptica vel oblonga vel obovata, 35-

Pl. VII.

Acacia robynsiana Merxm. et Schreiber :
A, Blühender Zweig; B, Hülsen; C, Einzelblüte (stark vergrössert).

60 mm longa, 14-18 mm lata, plerumque in basin stipitiformem angustata, apice rotundata vel subacuta, faciebus tenuibus, marginibus subincrassatis, (1-) 3-6-ovulata. *Semina* matura saepe 1-2 solum evoluta, subdisciformia, cr. 1 cm diam., brunea.

Südwestafrika : Bez. Outjo : Grootberg-Hang, 29-3-1952 leg. *Walter* 2/197 (holotypus M); Tafelberg oberhalb des Versteinerten Waldes, leg. *Kräusel* 633; Atzab, Zusammenfluss von Huab und Nuhuab, leg. *Martin* in herb. *Kräusel* 1476 a; Verbrannter Berg, Twyfelfontein, leg. *Martin* in herb. *Kräusel* 1476 b.

Aus dem Kaokoveld (leg. *v. Koehnen* 142, ohne genaueren Fundort) liegen uns noch einige Bogen blühender und fruchtender, jedoch leider blattloser Akazien vor, die wir ebenfalls zu dieser Sippe zu rechnen geneigt sind; bei ihnen sind die Blütenähren vielfach an den Kurztrieben gehäuft, gelegentlich sogar etwas razemös angeordnet, wie dies ja auch von *A. welwitschii* bekannt geworden ist.

Wir freuen uns, diese neue Art Herrn Prof. Dr. W. Robyns, der unsere Arbeiten stets in liebenswürdigster Weise durch Leih- und Tauschsendungen unterstützt hat, zu seinem Jubiläum in aufrichtiger Verehrung widmen zu dürfen.

A. montis-usti Merxm. & Schreiber, sp. nov. — Pl. VIII.

Frutex ramis cortice cinnamomeo papyraceo valde lenticellato tectis, iunioribus striatulis. *Folia* glaberrima, petiolo 15-25 mm longo, apice glandula magna ornato insidentia, 3-5-iuga, iugis 10-15 mm inter sese distantibus; pinnae ad 50 mm longae, basi communi raro vel crebrius glandulam gerentes, 7-13-iugae, inter iuga singula foliolorum crebro glandula ornatae; foliola crassiuscula, brevissime petiolulata, 6-12 : 2-4 mm longa et lata, glaucescentia, subfalciformia, apice subobtusa, nervis utrinque indistinctis. Aculei infrastipulares bini, subcurvati, validiores, brunei-nigrescentes, 4-7 mm longi.

Inflorescentiae glaberrimae spicatae, pedunculo ad 10 mm longo insidentes, usque ad 80 mm longae, 80-100-florae, floribus sessilibus, luteis. Calyx campanulatus, glaber, 2 mm longus, lobis deltoideis, 0,5 mm longis et 1 mm latis. Petala basi connata, glabra, 3 mm longa, lobis liberis cr. 1 mm longis. Stamina 8 mm longa. *Legumina* subcoriacea, oblonga, 10-16 cm longa, 2 cm lata, marginibus incrassatis, basi in stipitem 15 mm longum angustata, apice in acumen

Acacia montis-usti Merxm. & Schreiber:
A, Blühender Zweig; B, Hülse; C, Einzelblüte (stark vergrössert).

brevissimum contracta. *Semina* subquadrata, 10 : 8 mm longa et lata, disciformia, brunea.

Südwestafrika : Bez. Omaruru : Brandberge, Welwitschtal, 2-10-1929 leg. *v. Wettstein* 95 (holotypus M); Brandberge, Tsisabschlucht, leg. *Kräusel* 639; Brandberge, oberes Tsisabtal, leg. Wiss 1474. — Bez. Outjo : Talschlucht südl. der Farm Renosterkop leg. *Kräusel* 574; Kaintes, Quarzklippen an der Quelle, leg. *Walter* 1/256.

AMPHINOMIA DC.

Amphinomia furcata Merxm. & Schreiber, sp. nov.

Herba prostrata, e basi perramosa, ramis solo adpressis, pseudodichotome furcatis, ad 7 cm longis, pilis albis patentibus hirsutis. *Folia* trifoliolata, petiolo 2 mm longo, foliolis haud petiolulatis, cuneatis, 4 : 2 mm longis et latis, subacutis, utrinque dense sericeisubstrigosis; stipula lanceolata, 2,5 mm longa. *Flores* plerumque solitarii, axillares vel oppositifolii, sessiles. Calyx inflatus, primo 5 : 3 mm longus et latus, dein ad 9 : 5 mm accrescens, lobis 4 superioribus per paria ad 2/3 connatis, inferiore dein ad 5 mm longo, extus pilis sericeis pilosissimus. Vexillum breve, ovatum vel orbiculatum, lamina 3,5 : 3 mm, ungui 2 : 1 mm longis et latis, extus usque ad unguem sericeum; alae 6 mm longae, lamina falcata 4 : 2 mm longa et lata, basi auriculata, apice valde sericeo obtusa, ungui tenui insidente; carina 8 : 2 mm longa et lata, obtusa, alis similis, lamina 5,5 mm longa, sericea, tenuiter unguiculata. Stylus glaber incurvus, ovario duplo longior. *Legumen* obliquum, in basim subangustiorem contractum, apice latiore sericeum, 6 mm longum, sub apice 3 mm, basi 1,5 mm latum, ± 10-spermum.

Südwestafrika : Bez. Rehoboth : Büllsport, 28-7-1949 leg. *Strey* 2614 (Holotypus M).

A. furcata ist der § *Leptis* zuzurechnen, innerhalb deren sie durch die aufgeblasenen Kelche ausgezeichnet ist, die sie mit den sonst recht verschiedenen *A. stipulosa* (Bak. f.) Schreiber und *A. schoenfelderi* Dinter ex Merxm. et Schreiber teilt; mit diesen beiden hat sie auch die seidenfilzigen Kelche gemein. Sie unterscheidet sich jedoch von beiden durch den prostraten Wuchs, die winzigen, relativ kurz gestielten Blättchen und vor allem durch die kurzen und verhältnismässig breiten Kelchzipfel; von *A. stipulosa* auch

durch die unscheinbaren Stipeln. *A. sericoflora* Dümm. (Transvaal) und *A. adpressa* N. E. Br. (Natal), zu denen unsere Art ebenfalls gewisse Beziehungen zeigt, sind durch die kleineren, schmäleren Kelche und wenigersamige Hülsen, die erstere weiters durch kahle Flügel und doppelt so grosse Blätter, die letztere durch pfriemliche Kelchblätter deutlich getrennt.

Amphinomia schoenfelderi Dinter ex Merxm. & Schreiber, sp. nov.

Planta e basi ramosa, ramis adscendentibus usque ad 20 cm longis, basi sublignescens, ubique pilis longis subpatentibus albidis vel flavescentibus dense vestita. *Folia* trifoliolata, petiolo 1-2(-3) cm longo, foliolis lanceolatis haud petiolulatis, usque ad 18 : 4 mm longis et latis, utrinque sericei-strigillosis, aliquantum glabrescentibus; stipula anguste lanceolata, cr. 8 : 1 mm longa et lata. *Flores* bini (raro singuli), axillares, sessiles. Calyx inflatus, usque ad 11 : 6 mm accrescens, tubo ad 5 mm longo, lobis subulati-acuminatis, superioribus 4 per paria ad dimidium connatis, pilis longis distincte flavescentibus densissime tectus. Vexillum late ovatum vel suborbiculare, lamina erecta extus dense pilosa, apice leviter emarginata, 4,5 : 3,5 mm, ungui 2 : 1 mm longis et latis; alae naviculares vel falcatae, in parte inferiore pilosae, lamina 4 : 2 mm, ungui pertenui 2 : 0,2 mm longis et latis; carina obtusa 7-8 mm longa, lamina pilosa 5,5 : 2,5 mm longa et lata, ungui ei alarum simili. Stylus glaber incurvus, ovario duplo longior. *Legumen* nondum maturum in parte superiore pilosum, cr. 10-ovulatum.

Südwestafrika : Bez. Grootfontein : Gross Huis, 28-4-1934 leg. *Dinter* 7383 (Holotypus M); Neitsas, leg. *Volk* 401. — Bez. Otjiwarongo : Otjikongo, leg. *Volk* 1293 B.

Diese neue Sippe steht innerhalb der § *Leptis* der *A. stipulosa* (Bak. f.) Schreiber nahe, von der sie auf den ersten Blick durch die schmalen, unscheinbaren Stipeln zu trennen ist. Über die Unterschiede zu *A. furcata* Merxm. & Schreiber vgl. dort.

Amphinomia strigillosa Merxm. & Schreiber, sp. nov.

Herba e basi ramosa, ramis prostratis vel adscendentibus, ad 10 cm longis, in partibus omnibus strigillosa. *Folia* trifoliolata, petiolo 10-13 mm longo, foliolis brevissime petiolulatis, 8-12 : 2,5-7 mm longis et latis, obovatis, apice rotundato minutule mucro-

nulatis, basi subcuneatis; stipulae minutae. *Inflorescentiae* axillares, in plantis optime evolutis partim 2-5-nim subumbellatae, pedunculo usque ad 10 mm longo insidentes, partim uniflorae brevius pedunculatae, in plantis minoribus plerumque uniflorae fere sessiles. Calyx 5 mm longus, usque ad dimidium lobatus, lobi superiores vix per paria connati, inferior paullum minor et angustior. Vexillum usque ad 10 mm longum, lamina deltoidea, basi 4,5 mm lata, nervo mediano distincte strigilloso excepto glabra, ungui 3 mm longo, apice 1, basi 2 mm lato; alae glabrae, 8 mm longae, oblongae, basi auriculatae, lamina 5 : 2,5 mm longa et lata, ungui tenuissimo 3 mm longo; carina obtusa vel subacuta, 10 mm longa, glabra, lamina 6 : 2 mm longa et lata, ungui 4 mm longo. Stylus glaber, incurvus. *Legumen* nondum maturum longe exsertum, 9 : 1 mm longum et latum, aliquantum curvatum, apice solum strigillosum.

Südwestafrika : Bez. Lüderitz-Süd : Fläche östl. der Buchuberge, 2-7-1929 leg. *Dinter* 6508 (Holotypus M); ebenda leg. *Dinter* 6434. — Bez. Rehoboth : Blässkranz, leg. *Volk* 905.

Die Zuteilung unserer relativ grossblütigen Aart zu einer der bekannten Sektionen ist nicht zweifelsfrei; die an kräftigen Exemplaren etwas gestielten und mehrblütigen Infloreszenzen würden eine Zuweisung zur § *Polylobium*, die etwas kleineren und schmäleren unteren Kelchzipfel eine solche zur § *Leobordea* nahelegen. Eine wirklich ähnliche Art ist uns bislang nicht bekannt.

INDIGOFERA L.

Indigofera damarana Merxm. & Schreiber, sp. nov. — Pl. IX.

Planta annua e basi ramosa, caulibus adscendentibus vel erectis, adpresse strigillosis. Stipulae lineares, 1-2 mm longae. *Folia* ad 5 cm longa, imparipinnata, 7-9-foliolata, petiolo 10-25 mm longo, foliolis oblongis vel ellipticis, usque ad 25 : 6 mm longis et latis, basi subcuneatis, apice rotundato mucronulatis, superne sparsius, inferne densius pilosis. *Inflorescentiae* dense racemosae axillares, sessiles, 10-35 mm longae, usque ad 30-florae. Calyx ad 4 mm longus, profunde divisus, tubo brevissimo, dentibus setaceis strigillosis. Vexillum 4,5 : 2,5 mm longum et latum, superne omnino pilosum; alae 3 : 1 mm; carina 5 : 1,5 mm longa et lata, margine inferiore sparse pilosa. *Legumen* usque ad 25 : 2-3 mm longum et latum, modice, sed distincte compressum, leviter curvatum, marginibus aliquantum

Indigofera damarana Merxm. & Schreiber.

incrassatum, maturum obscure bruneum vel nigrescens, sublucidum, faciebus subdense strigillosum, 6-8-spermum, seminibus subquadratis, fuscis.

Südwestafrika : Bez. Rehoboth : Gravenstein, 22-2-1956 leg. *Volk* 11568 (Holotypus M); Farm Djab, leg. *Walter* 4463. — Bez. Maltahöhe : Duwisib, leg. *Volk* 12720. — Bez. Windhoek : Khomas-Hochland, Farm Friedenau, leg. *Gassner* 110.

Diese neue Sippe der § *Amecarpus* zeigt Beziehungen zu der rhodesischen *I. praticola* Bak. f., unterscheidet sich aber von ihr deutlich durch 6-8- (nicht 2-4-) -samige und damit mehr als doppelt so lange Hülsen, durch sitzende Infloreszenzen, vollständig behaarte Fahnen und auch oberseits strigillose Blättchen. Unter den anderen längerhülsigen *Amecarpi* besitzen *I. aspera* Perr. grössere Blüten und mit deutlichem Mittelstreif versehene, gerade, schmale und völlig flache Hülsen, *I. hochstetteri* Bak. viel enger stehende, kleinere Samen und damit bei gleicher Samenzahl stets erheblich kürzere, ebenfalls sehr flache, meist quergestreifte Hülsen sowie meist nur 1-2 (-3) Blättchenpaare.

LEBECKIA Thunbg.

Lebeckia halenbergensis Merxm. & Schreiber, sp. nov.

Fruticulus ad 30 cm altus, valde ramosus, ramulis vetustioribus ac axibus inflorescentiarum dein subspinescentibus. *Folia* fasciculata, longipetiolata, trifoliolata, pilis brevibus albis adpressis sparse tecta vel glabrescentia vel omnino glabra, petiolo 10-30 mm longo, supra sulcato, foliolis ± linearibus, 4-8 : 1 mm longis et latis, plerumque plicatis, basi brevissime petiolulatis. *Inflorescentiae* laxius racemosae, terminales, ad 70 mm longae, 6-12-florae; pedicelli 1-2 mm longi, patentes, dein subdeflexi, glabrescentes. Calyx 4 mm longus, 10-nervius, glaberrimus, tubo ad 2,5 mm longo, dentibus e basi lata acuminatis, sinubus rotundatis. Flores lutei; vexillum 7 mm longum, suborbiculare, erectum, nervo mediano piloso excepto glabrum, lamina 5 mm, ungui 2-2,5 mm longis; alae 7 mm longae, oblongae, basi auriculatae, tenuiter unguiculatae, lamina 5 : 2 mm, ungui 2 : 0,3 mm longis et latis; carina late semilunata, haud rostrata, 5-6 : 2,5 mm longa et lata (ungui 2 mm longo incluso). *Legumen* ± compressum lineare, 22 : 2 mm longum et latum, ut ovarium omnino glabrum, marginibus indistincte incrassatum, apice acutum, 5-7-spermum.

Südwestafrika : Bez. Lüderitz-Süd : Halenberg, 29-8-1929 leg. *Dinter* 6632 (Holotypus M).

Diese etwas kritische, erst einmal gesammelte Sippe gehört in die Verwandtschaft der in der südlichen Namib weiter verbreiteten, weissfilzigen *L. parvifolia* (Schinz) Harms, von der sie durch die weitgehende Reduktion des Induments (besonders die völlige Kahlheit der Hülse), stark aufgelockerte Infloreszenzen, Neigung zum Verdornen und grazileren Wuchs zu unterscheiden ist. *L. spinescens* Harv. ist durch stärkere Dornen, stämmigeren Wuchs, wiederum filzige Behaarung und vor allem durch längere Carinae deutlich getrennt.

REMARQUES SUR LES FORÊTS DES MONTAGNES OUEST-AFRICAINES (Guinée et Côte d'Ivoire) ET LEUR INDIVIDUALISATION FLORISTIQUE

PAR

R. SCHNELL.

Nos connaissances sur les forêts des massifs montagneux de l'Afrique Occidentale Française sont redevables en premier lieu aux travaux d'Aug. Chevalier et A. Aubréville. Le premier de ces savants explora dès 1905 les plateaux de Fouta-Djalon, y recueillant, ainsi qu'au cours de missions ultérieures, de très riches collections, permettant un précieux inventaire de leur flore. Il étudia également les massifs méridionaux (massif des Dans ou monts de Droupolé, en Côte d'Ivoire, et massif du Nimba, sur les confins de ce territoire et de la Guinée Française), inclus dans le domaine de la forêt dense humide.

L'étude détaillée des forêts de ces massifs méridionaux fut effectuée dès 1932 par A. Aubréville, dans le cadre des travaux fondamentaux accomplis par ce savant sur les forêts de l'Ouest africain.

Depuis lors d'autres explorations botaniques de ces massifs ont été effectuées par R. Portères, R. Heim, H. Jacques-Félix, J. G. Adam, R. Schnell, pendant que les monts Loma (Sierra-Leone) étaient étudiés par P. Jaeger.

I. — Étagement.

Malgré leur altitude modeste, qui ne dépasse pas 1.750 mètres au Nimba et 1.500 mètres dans le Nord du Fouta-Djalon, les massifs de Guinée et Côte d'Ivoire présentent des forêts nettement différentes de celles des régions basses, par le fait d'une différenciation écologique liée à l'altitude d'une part, aux conditions édaphiques d'autre part, leur donnant une structure physionomique et floristique très particulière.

Aubréville, le premier, a souligné, pour les massifs méridionaux, l'individualisation, vers 1.000 mètres d'altitude, d'une forêt sommitale caractérisée par la grande abondance d'une Rosacée arborescente, *Parinari excelsa* Sab., qui arrive parfois à constituer dans la strate supérieure des peuplements à peu près purs. Le même auteur a précisé la composition floristique de ces forêts et leurs caractères physionomiques.

De telles forêts se retrouvent sur les plateaux gréseux de la Moyenne Guinée, Fouta-Djalon et Benna; elles n'y subsistent plus que sous forme de reliques, parfois minimes, généralement dégradées, où *Parinari excelsa* domine dans la strate supérieure, oligospécifique et parfois quasi-monospécifique. Grâce à l'humidité climatique du milieu montagnard (submontagnard à l'échelle africaine), cette sylve à *Parinari* s'étend, avec toute une gamme de groupements climaciques se succédant en latitude, depuis les massifs méridionaux (Nimba, massif des Dans), inclus dans le domaine de la forêt dense humide (lat. 7°20' environ), jusqu'aux hauts plateaux de Mali (lat. 12°10'), surplombant de leurs 1.500 mètres d'altitude la plaine de Kédougou, pourvue, sous un climat à pluviosité bien moindre, d'une végétation déjà soudanienne.

L'individualité de cette végétation forestière climacique des sommets par rapport à celle des régions basses justifie la distinction d'un étage particulier, dont la place dans l'étagement général reconnu sur les montagnes d'Afrique tropicale devra être discutée et précisée. Jacques-Félix (1945) a désigné cette entité sous le nom d'*étage guinéen montagnard*, homologue du terme d'*étage soudano-montagnard* proposé par Th. Monod (1952) pour le Bautchi. Schnell (1952) a employé les termes d'*étage du Parinari excelsa* ou d'*étage guinéo-équatorial montagnard*. Termes qui traduisent la dualité manifestée par cette flore forestière des sommets, à la fois nettement individualisée par rapport aux forêts planitiaires, et pro-

fondément liée cependant par sa composition à la flore des régions basses des domaines guinéen et équatorial (domaines inclus dans la *Région Guinéenne*, telle que la définit J. Lebrun).

II. — Caractères écologiques des forêts de l'étage du Parinari.

On retrouve dans ces forêts, avec toutefois une différence de degré en rapport avec la latitude et l'altitude, les caractères classiques des forêts de montagne, déjà soulignés en d'autres massifs par divers auteurs : richesse moindre en espèces arborescentes, rareté des accotements ailés chez les arbres, grande abondance des épiphytes (Lichens, et notamment Usnées, sur les branches supérieures; Bryophytes, Fougères, Orchidées). L'abondance et la durée des brouillards au-dessus de 900-1.000 mètres d'altitude jouent incontestablement un rôle fondamental dans ce développement de l'épiphytisme. Sur les plateaux du Fouta-Djalon, soumis à un climat franchement tropical (saison sèche atteignant environ 4 à 5 mois), le nombre de jours de brouillard varie de 50 à 80 par an. Au Nimba, la période de brouillard s'étend de mars (et même fin février) jusqu'à octobre, avec des brouillards de longue durée en juin-septembre. Sur les crêtes du Ziama (1.200-1.300 m), également dans le domaine forestier, le nombre total des jours de brouillard (fugace ou persistant) est de l'ordre de 300 par an. Nous avons dénombré jusqu'à 35 espèces de plantes vasculaires épiphytes dans certaines forêts sommitales des massifs méridionaux, alors que ce nombre n'est que d'environ 10 dans les forêts les moins dégradées du Fouta-Djalon, pour s'abaisser à 7 dans certains bosquets reliques altérés de la région de Dalaba et même 4 dans quelques bosquets proches de Mali, à l'extrême Nord de ces plateaux. Leur degré de recouvrement y est aussi plus faible.

Parallèlement à la diminution de la période de brouillards, l'accentuation de la saison sèche, du Sud au Nord de l'aire, joue incontestablement un rôle dans le gradient écologique et floristique de ces forêts. L'évaporation journalière (mesurée avec l'évaporimètre de Piche), qui n'est que de 5,5 à 11 cm^3 sur les crêtes NE du Nimba en saison sèche, atteint 14 à 18 et même 22 cm^3 au Fouta-Djalon (septentrional notamment), alors qu'elle présente, sur ces deux massifs, des valeurs comparables au cours de la saison des pluies.

A ce gradient climatique en latitude, se superpose un gradient Ouest-Est, les versants occidentaux étant, particulièrement au Fouta-Djalon, largement exposés aux vents humides. Dans les forêts

du Nimba Sud-Ouest, on note des caractères floristiques et physionomiques plus hygrophiles que dans la portion N.-E. de cette chaîne. La limite inférieure de l'aire de dominance du *Parinari* varie elle aussi avec les conditions locales; proche de 900 mètres dans le Fouta-Djalon septentrional, elle s'abaisse vers le Sud, où des forêts riches en cette essence existent dès 700 mètres, fait qui est vraisemblablement dû à la proximité plus grande du littoral.

III. — Caractères floristiques des forêts des sommets ouest-africains.

Comme l'a signalé dès 1932 A. Aubréville, ces forêts de montagne s'individualisent moins par la présence d'espèces particulières que par l'abondance considérable qu'y manifestent certaines espèces appartenant à la flore des régions basses. Le cas du *Parinari* est le plus spectaculaire. Citons aussi, parmi ces espèces planitiaires qui trouvent dans le milieu montagnard des conditions optimales permettant leur abondance numérique, *Carapa procera* D. C. et *Garcinia polyantha* Oliv.

Un second groupe de plantes de ces forêts renferme des espèces apparentées à la flore planitiaire, et localisées soit exclusivement, soit principalement, sur les sommets : *Uapaca togoensis* Pax, *Eugenia leonensis* Engl. et v. Br., *Syzygium staudtii* (Engl.) Mildbr. (*S. montanum* Aubr.), *Schefflera barteri* Harms (qui existe cependant exceptionnellement çà et là en basse Côte d'Ivoire), *Afrosersalisia chevalieri* (Engl.) Aubr. (*Sersalisia djalonensis* Aubr. et Pell.), *Psychotria nimbana* R. Schn., etc. Certaines de ces espèces sont spéciales aux massifs de l'Afrique occidentale : *Eugenia leonensis, Uapaca togoensis.* D'autres s'étendent plus ou moins sur la partie occidentale de l'Afrique : *Syzygium staudtii* (Cameroun, Fernando Po), *Afrosersalisia chevalieri* (Cameroun), etc... Dans certains cas, l'affinité avec les homologues planitiaires est étroite : *Psychotria multinervis* De Wild., du Fouta-Djalon, est manifestement une irradiation peu différenciée de l'espèce *P. vogeliana* Benth.; de même, *P. nimbana* paraît une irradiation du phylum planitiaire représenté par *P. rufipilis* A. Chev.

Un troisième groupe renferme des plantes sans affinités directes avec la flore planitiaire du territoire, c'est-à-dire appartenant à des genres, voire à des familles, n'existant pas dans les régions basses voisines : *Maesa nuda* Hutch. et Dalz., *Maesa lanceolata* Forsk.,

Olea hochtstetteri Baker, *Lachnopylis mannii* Hutch. et Moss, *L. guineensis* Hutch. et Moss, *Disperis thomensis* Summ. Certaines de ces plantes ont une aire vaste et discontinue : *Maesa lanceolata* (Cameroun, Fernando Po, Afrique tropicale, Madagascar), *Olea hochstetteri* (Afrique orientale), *Lachnopylis mannii* (Cameroun), *Disperis thomensis* (San Thome). Ces espèces sont peu nombreuses.

A ces plantes, enfin, sont associées des espèces planitiaires indifférentes à l'altitude (du moins dans la marge altitudinale considérée), plus ou moins nombreuses suivant l'altitude et les conditions locales. Leur nombre diminue peu à peu au-dessus de 1.000 mètres d'altitude, les espèces représentatives de la flore montagnarde devenant alors de plus en plus nombreuses, qu'elles soient exclusives ou seulement préférantes (comme le *Parinari*). Parallèlement, les conditions édaphiques sévères (faible épaisseur du sol meuble, etc.) réduisent, dans certains groupements, le nombre des espèces, au profit d'un petit nombre, aboutissant aux forêts basses à *Syzygium staudtii* et *Eugenia leonensis,* aux bush à *Lachnopylis, Maesa, Hymenodictyon,* vivant sur les sols minces et rocailleux. On note, à mesure que s'amenuise la couche de sol meuble, une disparition progressive des espèces arborescentes les plus grandes, au profit des petit arbres, puis des arbustes.

Dans l'ensemble de ces forêts des sommets ouest-africains, l'élément typiquement montagnard est donc extrêmement réduit. A part un très petit nombre d'espèces (telles qu'*Olea hochstetteri*), il s'agit d'une flore guinéo-équatoriale, différenciée à partir de la flore des plaines, à la fois par une sélection parmi les espèces de celle-ci et par l'individualisation de quelques espèces à partir des éléments planitiaires. Nettement différenciée par ses caractères écologiques, par le caractère oligo-spécifique (parfois même monospécifique) de sa voûte (qui l'oppose à la forêt dense de plaine), et par les associations qui la constituent, cette forêt des sommets ouest-africains est par contre peu différenciée sur le plan floristique. On peut dire que sa différenciation est plus quantitative que qualitative.

La riche masse floristique de la forêt guinéo-équatoriale planiniaire (considérée dans son ensemble ou dans chacune des grandes associations qui la constituent) joue ainsi le rôle d'une *mixed-forest,* dans laquelle la sélection écologique choisira un certain nombre d'espèces qui pénétreront dans l'étage du *Parinari,* et s'y amenuiseront numériquement tout le long du gradient altitudinal. L'altitude de ces sommets ouest-africains n'est pas suffisante pour que, à cet élément guinéo-équatorial éliminé progressivement par l'altitude,

succède, à la façon des hauts massifs d'Afrique orientale, une forêt à flore spécifiquement montagnarde. Une différence profonde sépare celle-ci des forêts guinéo-équatoriales montagnardes (ou plutôt submontagnardes) de nos massifs ouest-africains. Différence floristique, et aussi, comme nous le soulignerons plus loin, différence dans leur origine et dans leur histoire.

De telles différenciations à partir d'une masse floristique fondamentales sont d'ailleurs chose courante en phytogéographie. E. L. Braun pense, ainsi que P. Dansereau, que les diverses associations forestières caducifoliées de l'Est de l'Amérique du Nord seraient issues par ségrégation d'une ancienne forêt mixte à flore plus riche. En Afrique tropicale, nous avons des raisons de supposer que la flore des forêts sèches et demi-sèches, — et par conséquent la flore arborescente et arbustive des savanes, — se sont, en partie du moins, identiquement formées, à partir du riche matériel floristique d'une ancienne forêt tropicale, dont la forêt dense actuelle, à la flore prodigieusement riche, serait la continuation dans le temps. Comme le dit fort bien J. Lebrun (1947, p. 134) « La flore des régions de savane de l'Afrique intertropicale paraît donc avoir été constituée, à la fin du Tertiaire, à la fois par des représentants plus ou moins modifiés de l'ancienne flore forestière africaine, et par des immigrants, dont une partie importante était originaire des régions extratropicales du Nord et de l'Est. » Cette idée d'individualisation d'espèces de forêt sèche ou de savane à partir de la flore forestière humide a été également développée par Aubréville (1949). A cette irradiation floristique de la forêt tropicale humide vers les régions plus sèches, sous forme de mutants xérophiles, fait pendant une irradiation homologue en altitude, — mais irradiation plus modeste et plus récente, comme en témoigne le faible degré de différenciation floristique de ces forêts submontagnardes, manifesté à la fois par les identités spécifiques et par la rareté des mutants submontagnards d'origine planitiaire. L'aire souvent réduite de ces derniers plaiderait, elle aussi, pour leur origine récente. C'est, semble-t-il, à la dernière époque pluviale, — qui vit la reconquête des sommets ouest-africains par la forêt guinéo-équatoriale, — que l'on pourrait hypothétiquement situer l'individualisation de ces forêts submontagnardes sous leur forme actuelle, à partir de la flore forestière planitiaire en expansion.

A ce fonds floristique issu de la forêt planitiaire se surajoutent, au moins localement, des espèces à répartition vaste et discontinue, telles qu'*Olea hochstetteri*, qui paraît n'exister que dans des forêts

basses et sur des lisières, et pourrait être un témoin d'une époque ancienne, certaines Orchidées et certaines Ptéridophytes, telles que *Polypodium oosorum* Bak., *Elaphoglossum clarenceanum* C. Chr., etc., qui accentuent l'individualité de ces forêts.

Mais, si l'élément orophile est réduit dans ces forêts, il est plus marqué dans les formations herbeuses des sommets, qu'elles soient naturelles ou issues, grâce aux feux, de clairières édaphiques primitives, qui auraient constitué le refuge de ces orophytes. Citons, parmi ces espèces : *Blaeria nimbana* A. Chev., *Euphorbia depauperata* Hochst., diverses Orchidées (*Disa subaequalis* Summ., *Habenaria Jaegeri* Summ., etc.), *Acidanthera aequinoctialis* Bak., etc...

Conclusions.

Malgré leur physionomie floristique et structurale très particulière, les forêts des sommets ouest-africains (Guinée et Côte d'Ivoire) se rattachent intimement aux forêts des plaines, dont elles sont une irradiation différenciée et amenuisée par les conditions mésologiques.

L'étage qu'elles définissent se différencie approximativement vers 900-1000 mètres (avec toutefois des variantes locales), altitude où le *Parinari excelsa* Sabine devient abondant, puis prédominant, en même temps que se développe l'épiphytisme. La limite supérieure possible de cet étage ne peut être précisée.

Cet étage est sensiblement homologue de l'*étage forestier submontagnard* décrit par Portères (1946, p. 360) au Cameroun, entre 800 et 1.600 mètres. On notera cependant ses affinités floristiques avec l'*étage forestier montagnard* (1600-2600 m) défini par le même auteur dans les monts du Cameroun : *Maesa lanceolata, Harungana madagascariensis, Syzygium staudtii, Sakersia africana, Schaefflera, Garcinia polyantha, Begonia quadrialata, Pilea sublucens, Peperomia,* etc.

On peut également le mettre en parallèle avec la *mountain rainforest region* qu'Exell (1952) distingue à San Tomé entre 800 et 1400 mètres, et avec la *mist-forest region* qui lui fait suite en altitude. Notons cependant, sur le plan floristique, l'absence de forêts à *Parinari excelsa* dans cette île, aussi bien, semble-t-il, qu'à Fernando Po et au Cameroun. Il serait souhaitable qu'une étude comparée de ces diverses forêts à *Parinari excelsa* permette de préciser l'écologie de cette espèce très représentative.

Si nous étendons notre comparaison aux hautes montagnes de l'Afrique orientale, nous constatons que les forêts de nos massifs ouest-africains y ont pour homologue altitudinal la « forêt ombrophile submontagnarde » désignée au Congo Belge par J. Lebrun (1935), et par Robyns (1948), sous le nom de *forêt de transition*, terme devenu classique qui rend bien compte de la signification biogéographique de cette sylve qui, localisée entre 1100 et 1700 mètres, se rattache intimement par sa flore aux forêts planitiaires. Il est intéressant de noter, dans ces forêts de transition du Congo Belge, en plus d'une richesse en Lauracées, la présence de *Parinari holstii* Engl., espèce voisine de *P. excelsa*. *P. holstii* est signalé par Hauman (1952) comme dominant dans des forêts de plateaux, et s'élevant, dans les montagnes de l'Est, jusque vers 2000 mètres, où, sous sa forme *orophila*, il est en mélange avec les *Hagenia* et *Arundinaria*.

Sur le plan des altitudes, l'étage guinéo-équatorial montagnard de l'Ouest africain correspond à la *foothills zone* (800-1500 m) et au début de la *highland zone*, que Boughey (1955) propose de distinguer dans les montagnes africaines et met en parallèle avec les étages reconnus par Van Steenis en Malaisie : *submontane zone* (1000-1500 m) et *montane zone*.

C'est surtout au-dessus de 1200-1300 mètres que s'accentue la physionomie de l'étage guinéo-équatorial montagnard de l'Ouest africain. De 1000 à 1200-1300 mètres, comme le montrent les relevés publiés par A. Aubréville (1938) et par nous-même (1952), le nombre des espèces arborescentes planitiaires reste encore notable, malgré l'abondance du *Parinari*. Plus haut, leur nombre s'amenuise, et la voûte devient de plus en plus oligospécifique. C'est aussi à ce niveau qu'apparaissent le Lichen *Usnea speciosa* Mot. et diverses Fougères propres à la forêt des sommets (*Elaphoglossum clarenceanum* C. Chr., *E. cinnamomeum* Diels, *Polypodium oosorum* Bak., *P. villosissimum* Hook., etc.). L'étage paraît ainsi pouvoir être divisé en deux sous-étages, l'inférieur étant à caractère transitionnel.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE SOMMAIRE.

Aubréville, A., La forêt de la Côte d'Ivoire. *Bull. Comité Ét. Hist. et Sc. A. O. F.* **15** (2-3) : 205-249 (1932).
Aubréville, A., Étude forestière de la région de Man. *Ann. Acad. Sc. Col.* **9** (1938).
Aubréville, A., Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale (1949).
Aubréville, A., Contribution à la paléohistoire des forêts de l'Afrique tropicale (1949).

Boughey, A. S., The nomenclature of the vegetation zones on the mountains of tropical Africa. *Webbia* **11** : 413-423 (1955).
Braun, E. L., The undifferentiated deciduous forest climax and the association-segregate. *Ecology* **16** : 514-519 (1935).
Chevalier, A., Les massifs montagneux du Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. *La Géographie* **20** : 209-224 (1909).
Chevalier, A., Les hauts plateaux du Fouta-Djallon. *Ann. Géogr.* **17** (1909).
Chevalier, A., La végétation montagnarde de l'Ouest africain et sa genèse. *C. R. Soc. Biogéogr.* **5** : 3-5 (1928).
Chevalier, A., Le peuplement végétal des montagnes de l'Ouest africain (in Contr. Et. Peupl. hautes montagnes). *Mém. Soc. Biogéogr.* **2** : 221-229 (1928).
Dansereau, P., The varieties of evolutionary opportunity. *Rev. Canad. Biol.* **11** : 305-388 (1952).
Dansereau, P., Recension de E. L. Braun, 1950. *Bull. Torrey Bot.* **79** : 330-332 (1952).
Dansereau, P., Le coincement, un processus écologique. *Acta Biotheoretica* **11** (3-4) : 157-178 (1956).
Engler, A., Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika (1892).
Exell, A. W., The vegetation of the islands of the Gulf of Guinea. *Lejeunia* **16** : 57-66 (1952).
Hauman, L., Rosaceae. *Fl. Congo Belge et Ruanda-Urundi* **3** : 60 (1952).
Hauman, L., La région afro-alpine en phytogéographie centro-africaine. *Webbia* **11** : 467-468 (1955).
Hedberg, O., Vegetation belts of the East African mountains. *Svensk. Bot. Tidskr.* **45** : 140-202 (1951).
Humbert, H., Zones et étages de végétation dans le Sud-Ouest de l'Angola. *C. R. Soc. biogéogr.* **17** (147) : 47-51, (148) : 54-57 (1940).
Jacques-Felix, H., Une réserve botanique à prévoir au Cameroun : le sommet des monts Bambutto. *Bull. Muséum* **17** : 507-513 (1945).
Jaeger, P., Sur l'existence dans les monts Loma de forêts reliques d'altitude. *Congr. Ass. Fr. Av. Sc.* (1946).
Lebrun, J., Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental. *Publ. I. N. E. A. C.* ser. sci. 1 (1935).
Lebrun, J., La végétation de la plaine alluviale au Sud du Lac Édouard. *Inst. Parcs Nat. Congo Belge* (1947).
Leonard, J., Les divers types de forêts du Congo Belge. *Lejeunia* **16** : 81-93 (1952).
Mangenot, G., Études sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte d'Ivoire. *8e Congr. Int. Bot.*, 1954, *Notice Bot. Exc. V4* et *Etudes éburnéennes* **4** (1955).
Monod, Th., Notes sur la flore du plateau Bautchi (Nigeria). *Mém. Inst. Fr. Afr. Noire* **18** (1952).
Portères, R., Climat et végétation sur la chaîne des Bambuttos (Cameroun). *Bull. Soc. Bot. Fr.* **93** : 352-360 (1946).
Robyns, W., Flore des Spermatophytes du Parc National Albert, **1** : Introduction (1948).
Robyns, W.), Botanique du Congo Belge, II, III, IV. *Encycl. Congo Belge* (1950).
Schnell, R., Végétation et Flore de la région montagneuse du Nimba. *Mém. Inst. Fr. Afr. Noire* **22** : (1952).

SOME TAXONOMIC IMPLICATIONS OF TURING'S REACTION-DIFFUSION THEORY OF MORPHOGENESIS

BY

R. MELVILLE,

Royal Botanic Gardens, Kew.

Taxonomists are not much given to speculation concerning the morphogenetic principles underlying the development of the organisms they study and classify. It is obvious that physical and chemical principles must, in any final analysis, govern the development of an organism and play an important part in determining its mature form. The characters made use of by the taxonomist are the result of the interplay of such forces. Considerable weight is at times given to particular gross morphological and anatomical characters in taxonomic and phylogenetic studies, without giving thought to the possible effects of a changing equilibrium in the reactions that lead to their development. If, as seems likely, small changes under certain conditions may produce disproportional effects, then it is important to consider how these changes may arise. Some light is thrown on problems of this kind by Turing's (1) recent paper on the chemical basis of morphogenesis.

Since the living cell contains an immense number of chemical substances, the problem of working out mathematically the possible interactions between those taking part in a developmental process would appear to be one of impossible complexity. For this reason, Turing chose for examination the events that may take place in a ring of cells or a continuous ring of tissue, through which morphogenetically active substances are diffusing. Even so, it was neces-

sary to make certain simplifying assumptions, the effects of which were discussed in the original paper. Assuming an initially homogeneous state, any slight change in the internal or external conditions of the cell, even to irregularities caused by Brownian movement, is liable to initiate a pattern in the distribution of diffusible substances. Soluble hormones, food materials and other soluble substances taking part in the formative processes of plants fall into this category and can be regarded as morphogens in this context. Some time after the first appearance of instability, the distribution of alternating low and high concentrations of the morphogens can be described as wave-like. The wave pattern may be stationary, when only two morphogens are involved, or it may take the form of travelling waves when three or more are present. The diffusion rates of the reactive substance and other physical and chemical factors impose an upper limit to the size of the structure within which diffusion-reaction patterns may develop. This size is about three millimetres.

Isolated ring-like structures are not common among either plants or animals and the theory would have little interest if the principles it outlines did not have a wider application. Turing, stated his intention to deal with other applications in projected papers which, unfortunately, he did not survive to write. He indicated in general terms that the phenomena of phyllotaxis could be explained by the theory, which could also be extended to bilaterally symmetrical structures. Since plant meristems commonly fall within the range of size within which diffusion waves may develop, the theory must have wide implications in the field of plant development and so links up directly with the shapes of plant organs on which taxonomy is based. It seems worth while to consider some of the aspects of interest to taxonomy, although to do so necessitates speculation where precise knowledge is lacking.

The morphological effects of the development of a diffusion pattern may be quickly apparent if the morphogen involved is a growth hormone. Such a case is the regeneration of a ring of tentacles in *Hydra,* cited by Turing, where the points of high concentration can be demonstrated by appropriate staining before the buds of the tentacles appear. Visible effects of a diffusion pattern may be delayed, if it results in the deposition of insoluble substances within the tissue in proportion to the concentrations attained. Many colour patterns arising in flowers may be produced in this way. The initial diffusion reaction may cause the deposition of an insoluble chro-

mogen or in some other way may confine a colourless precursor to particular groups of cells. Enlargement of the organ may take place to a size beyond that in which a diffusion pattern could develop, before the pattern is finally made manifest by the appearance of a necessary reagent. The latter may be another hormone to set free the pigment and it may be present in all the cells of the tissue not only those in which pigment is produced. The spotted, dappled and zoned colour patterns so common in flowers and less so in leaves may be developed by such processes. The colour patterns in separate flowers of one individual and in separate individuals of a species usually bear great resemblance to one another, but are never quite identical. Their similarity must be due to a great stability in the genetically determined internal environment of the plant, which restricts the potential variability of the diffusion patterns. The differences are readily enough accounted for by the slight fluctuations that occur in the composition of the cytoplasm and in changing external conditions.

It does not appear to be essential for the ring of tissue to be isolated for conditions to arise in which a wave-like diffusion pattern could be generated. The essential requirement would seem to be met in an annulus of tissue, within the apical meristem of certain plants. A relatively high concentration of a morphogen may be uniformly distributed though such an annulus for a brief time, before it becomes unstable and the wave like pattern develops around the annulus. Whorls of leaves or of branches may thus originate. The only example of the kind discussed by Turing was that of *Asperula odorata*. The number of leaves per whorl remains fairly constant in an individual and depends partly on the size of the stem. This would be expected from the theory and under a stated set of conditions it would be possible to distinguish a « chemical wavelength », which, divided into the circumference of the ring, would give the number of peaks of concentration and hence the number of lateral organs to which these would give rise. Observation confirms that variation in the number of leaves in a whorl in members of the section *Galieae* of *Rubiaceae* does vary within individual plants according to the size of the stem. One may deduce also that there is a characteristic number per whorl for the optimum stem size of each species. Under the conditions discussed, all members of the whorl are equivalent, so that former discussions as to whether certain of them are leaves and certain others stipules fall to the ground.

Whatever their evolutionary origin, all members of the whorl are now equal.

Many plants have leaves or flowers apparently arranged in whorls, that on closer inspection prove to fall into a spiral succession. The members of such false whorls are not necessarily completely equivalent structures in the sense that those of a true whorl are, when derived from an annulus of meristem tissue. At anthesis, the flowers of *Lupinus polyphyllus* appear to be in whorls. Examined when in bud, they are spirally arranged. Wave-like concentrations of a growth hormone along the stem axis could account for the separation into apparent whorls. After flowering, further generalised growth separates the individual fruits and the arrangement is clearly spiral.

Changes of leaf arrangement are frequent in some families. The transition from opposite to whorled, as in *Lysimachia punctata* L., may depend mainly on differences in the size of the apical meristem at the time of leaf initiation and that from alternate to opposite more on progressive changes in the balance between several morphogens. Both classes of change occur in *Lythrum salicaria* L., which has opposite and whorled leaf arrangements, that at times pass to alternate among the bracts. In assessing the taxonomic value of leaf arrangements it is well to bear in mind that quite small changes in the relative concentrations of substances in the meristem may be responsible.

The occurrence of wave-like concentration patterns along the long axis of the stem has been suggested to explain certain features in *Asperula* and *Lupinus*. Somewhat similar wave patterns must be responsible, within the cells, for the deposition of the lignified rings in annular vessels. At the time of lignification, the vessel element is an approximately cylindrical cell lined with cytoplasm and with a central vacuole. In transverse section the cytoplasm would form an annulus and might provide a suitable field for the development of a circular wave pattern. That it does not develop may depend upon the simplicity of the reaction system or to sub-threshold concentrations of some of the reacting substances, or to other causes. After making allowance for slight differences in the degree of extension of adjacent annular vessels in protoxylem, it is evident that the later formed vessels have more numerous rings. Within the ontogenetic limits under which annular vessels form, there appears to be an increase in availability and presumably of concentration of some of the morphogens concerned in lignin deposition.

This could be the result of a speeding up, probably with increase in efficiency, of the rate of production of certain of the substances acting as morphogens. The effect has been to shorten the wave length of the diffusion waves and to increase their frequency. This process of speeding up appears to be a general one affecting the development of individual organisms and of evolution within lineages. So far as vessels are concerned, it may be responsible for the change from the annular form of lignification to the helical. Instability in the annulus, where lignin is about to be deposited, would result in a circular wave within the annulus. Lignin would then be deposited at certain points only in the annulus, but the longitudinal wave is still in existence and the result is that the points of lignin deposiion move along the cell. If they were propagated straight up the cell, taking the shortest possible route, parallel longitudinal rods of lignin would be deposited. Such an arrangement would have mechanical disadvantages. Probably it cannot occur, movement into a helix invariably starting on account of the number of substances taking part in the reaction, movements of the protoplasm and other obscure causes. The points of lignin deposition, once having started on their course do, however, continue to take the shortest route around the cell wall. They trace helical curves following geodesic paths, as pointed out by D'Arcy Thompson (2).

When three or more morphogens are taking part in the process, travelling waves are possible, even in a ring. Two waves are propagated in opposite directions, one clockwise and the other anticlockwise. Analagous conditions in a cylindrical cell would account for the deposition helical bands of lignin traversing the walls in opposing directions. The opposing bands necessarily cross one another, giving rise to a meshwork of lignin, with thin non-lignified pits between. The simplest case, in which there is only one clockwise and one anticlockwise helix, would give rise to scalariform pitting when the angle of ascent of the helix is shallow. With steeper angles of ascent, single rows of pits would result as in *Pinus*. More numerous bands of lignin deposition in both directions would produce several tiers of scalariform or circular pits or reticulate pitting of various kinds. So long as all the helices traverse the cell in one direction, they remain distinct from one another. As soon as crossing takes place, surface tension can play a part in moulding the edges of the pits. The ends of scalariform pits become rounded, and instead of being lattice-shaped, the pits of *Pinus* are circular, while those of reticulate vessels become elliptical or rounded. Since, it appears,

quite small changes in the morphogen system can be responsible for the change from one diffusion pattern to another, it is highly probable that the several classes of pitted vessel have arisen many times in the course of evolution. Bailey (3) suggests independent origin in the five major groups, but there may have been several origins in each one of these. Individually these vessel characters can have only a low value in the discrimination of groups in taxonomic and phylogenetic studies, although their value for such purposes may rise considerably when correlated with other independent characters.

We may now turn to some of the problems connected with the branching of stems. The simplest type of branching and that which is most primitive in the evolutionary scale is simple dichotomy, such as that encountered in many marine algae and in the fossil *Psilophytales*. What determines the division of the apical meristem at any particular instant? One of the factors, presumably, is the building up of the amounts of certain essential metabolic products, such as soluble carbohydrates and amino acids, to a limiting concentration below which division may be impossible. The accumulation of essential metabolites appears to be a rhythmic wave like process, building up before a division, falling afterwards and then rising again to the next division. Turing gives a hint of the nature of the events that trigger off the culminating action in many of these diffusion reaction processes. In the example he considered, some chance happening initiated instability in the ring system when it was in a state of unstable equilibrium. The greatest effect of a disturbance was produced when it coincided with the temporary phase of equilibrium; at an earlier time its effects tended to be damped out by the later phase of stability; at a later time there was a shorter period within which to develop greater amplitude. The principle involved here is unfamiliar at present in biology, but well known to the radio engineer as the basis of the super-regenerative receiver. In radio it explains the building up of an effective signal strength in the receiver. In biology it may explain how, by diffusion processes, an effective concentration of an essential morphogen is built up from a sub-treshold level to one at which some important reaction can take place. In different situations, the result of the process may be the initiation of cell division or the deposition of lignin at the site of the diffusion wave inside a vessel element.

Any inequality in the division of the apical meristem must lead to some measure of anistomy of the branch system. Such differences

tend to increase in the course of evolution and lead to overtopping of branches and eventually to the relegation of the minor branch to the status of a lateral organ. The chemical composition and hence the details of the diffusion processes must differ in the minor branch from those in the major branch. The speeding up of certain reactions in the course of evolution appears to be hastened more in the minor than in the major branch. The time period between successive bifurcations of the minor branch become shorter and their fre-

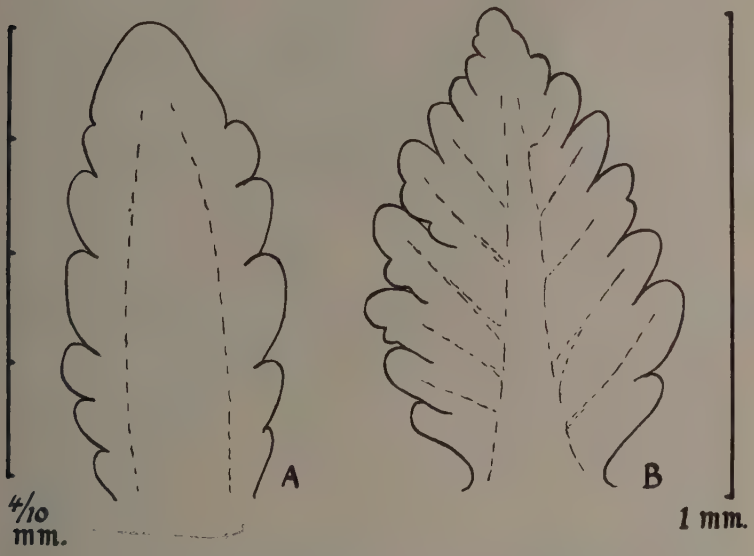


Fig. 29. — Leaf initials of *Quercus cerris* L. : A, early stage with the margins having the form of a skewed sine wave. B, later stage with the lobes developing a sine wave form.

quency greater than in the major branch. Shortening of the internodes between the branches occurs and the branchlets become more closely aggregated. Thus differention may occur in a lateral telome system, which may take upon itself the function of a leaf. Further increase in the rate branch initiation, with shortening and aggregation of the parts, must lead eventually a condition in which the whole of the lateral organ is in the meristematic phase at one time and small enough for diffusion reactions to take place in it. When this point is reached, the stage is set for a new burst evolutionary

radiation based upon the potentialities of the new set of diffusion patterns that can then develop. Thus can the great diversity of leaf shape in the angiosperms be accounted for and the development of the reticulate nerve system which is superimposed on the old, modified telome system. Reticulate leaves appear relatively late in evolution and the reticulate system of modern leaves develops at a comparatively late stage in their ontogeny.

Examination of the leaf initials of, for example, an oak *(Quercus)* or an elm *(Ulmus)* reveals at first a small rounded protuberence. This elongates and when it is about half a millimetre long, a series of wave-like crenelations appear, marking out the future positions of the primary serrations. These crenelations, also, elongate and in turn bear lateral wave-like crenelations in species in which the lobes or serrations of the leaf are themselves toothed. By now (Fig. 29) the leaf initial is about 1.0-1.5 mm long, the course of the midrib and principal lateral nerves is clearly marked out by elongated cells, but there is, as yet, no hint of the reticulate nerve system of the leaf. The first series of wave-like crenelations has the appearance of a sine wave, which becomes more or less skewed towards the leaf apex as growth proceeds. The wave crests probably mark the positions, at a slightly earlier phase, of high concentrations of a growth hormone, resulting from a diffusion wave traversing the leaf axis. Similarly, the wave sinuses may mark the positions of high concentrations of a growth inhibitor, resulting from another diffusion wave half a wave-length out of phase with the growth hormone wave. If this were a true explanation of conditions in the leaf initial, one might anticipate that circumstances could arise in which the two waves came into phase with one another. The effects of growth hormone and growth inhibitor would then cancel one another and the lamina of the leaf would fail to develop.

Normally, development in a species is under such stringent genetical control that accidents of the kind postulated above do not happen. However, it does appear that, in hybrids, interactions between the gene systems of the parents can occur, which result in the suppression of a smaller or larger part of the lamina. Perhaps the most interesting example, discussed fully in another paper (4), is that of the oak cultivated in gardens as Q. *lucombeana* SWEET var. *diversifolia* HENRY (Q. × *hispanica* LAM var. *diversifolia* (NICHOLS.) REHD.). This is a segregate of the hybrid Lucombe oak Q. *cerris* × *suber*, in which the distal leaves of the spur shoots are frequently reduced to small, rounded basal and apical lobes

connected by a length of midrib bearing only a narrow flange of tissue (Fig. 30). It is significant that in these leaves there is no trace of the primary lateral nerves, that supply the lobes in normal oak leaves. Less extreme interactions occur in other leaves of the same oak and in other oak hybrids, both wild and cultivated. Deletions of leaf lobes may be sought for in the hybrids of other genera. The polymorphic *Pteris otaria* BEDD., which Walker has shown recently (5) to be a hybrid swarm (*P. multiaurita* AGARDH × *P. quadriaurita* RETZ.) provides some convincing examples (Fig. 31).

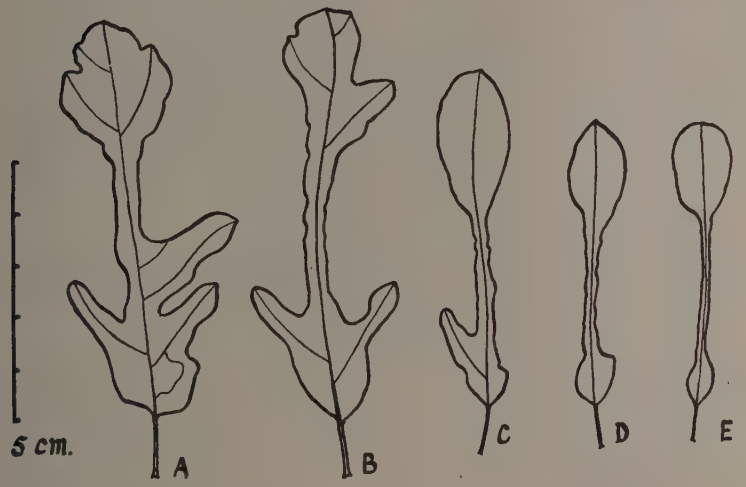


Fig. 30. — *Quercus* × *hispanica* LAM. var. *diversifolia* (NICHOLS.) REHD. Leaves showing various degrees of interaction between the reaction-diffusion waves of the parents, leading to deletion of all the lateral lobes in extreme examples (D, E).

In the study of the Lucombe oak, no explanation was found, other than the sine wave hypothesis, that was capable of explaining all of the observed facts. The conclusion may be drawn, that when suppression of parts of a leaf takes place in a plant, then that individual is likely to be a hybrid.

Certain other aspects of hybrid interactions are explicable by the diffusion wave theory. The development of leaf shapes more or less intermediate between those of the parent species seems to depend upon the summation of the wave patterns of the parents, epitomised by the curvature of the leaf margin itself. Thus, when critical com-

parisons were made, it was found that in hybrid leaves the influence of one parent decreased along the leaf axis from base to apex while that of the other increased (6). A knowledge of this phenomenon can often be applied, by a taxonomist familiar with a group, to determine whether an individual is a hybrid and often its parentage. Similar principles can be applied to the related groups of patterns to be seen in the leaf shape sequences forming the leaf shape spectra of the current years shoots on a tree and, also, to the gerontic leaf spectrum comprising the leaf shape sequences throughout the life of a plant from seedling to old age. Here, again, the graded effects of the parents along shoot and through the life period of the plant enable the taxonomist to determine the parentage (7). Underlying all of these hybrid interactions are differences in the timing of the diffusion waves controlling growth processes. Frequently these lead to summation effects, but also to quenching and elimination of the wave system. Indeed, quenching of diffusion waves causing inhibition of essential life processes could be a major cause of interspecific sterility.

The few examples discussed in this paper do not exhaust the implications for the taxonomist of the reaction-diffusion theory. There is, for example, the question of the determination of the number of primary vascular strands in stems calling for investigation. The character of « scattered » bundles in monocotyledonous stems, depends on diffusion patterns. Although regarded as a fundamental character distinguishing the group from the dicotyledons, its importance may have been over estimated and it is opportune to recall that « scattered » bundles occur in some dicotyledons, (e. gg. *Anemone, Ferula*) and analagous structures in the fossil *Medullosae* and *Cladoxleae*. The importance of aggregation as a process in evolution has already been alluded to. When a structure has become so condensed that many of its members arise juxtaposed in very close succession, so that the earliest has not completed its meristematic phase before the latest has begun, then the whole forms new structural unit. In this, a new series of diffusion reactions can begin and form the focal point of a new burst of evolution. The existing and ancestral wave patterns, inherent in the genetical make-up of the organism, will tend to be repeated. As a result, the structures developed in the previous evolutionary cycle will be built into new aggregations and so we find in the *Gramineae*, racemes, racemes of racemes and racemes of racemes of racemes. Similarly, in the *Compositae*, most genera possess a simple

capitulum, but a number have passed on to the next phase and have capitula of capitula. Repetitive evolution may also be responsible for the development of the second integument of angiosperm ovules, as recently suggested (8).

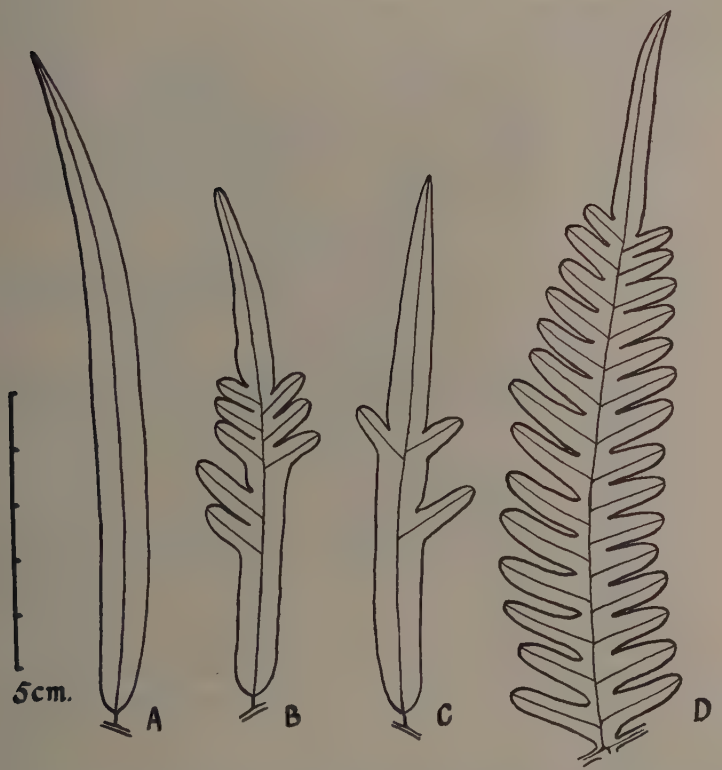


Fig. 31. — Hybrid interaction in a tropical fern. Sub-basal pinnae of the parents : A, *Pteris multiaurita* AGARDH; D, *P. quadriaurita* RETZ. Sub-basal pinnae of a hybrid segregant of *P.* × *otaria* BEDD.; B, C, different degrees of interaction and deletion of pinnules in the pinnae of a single leaf.

One further inference from the reaction-diffusion theory must be mentioned, for it is far reaching in its implications. Hitherto it has been assumed that each change of shape from one leaf to the next in the leaf spectrum of a plant and from one part of a leaf to another must, necessarily, require some considerable number of genes for its control. Similarly many genes are assumed to be res-

ponsible for the development of corolla forms and pigment patterns. It now seems more probable that such morphological details are the result of the interaction of comparatively small numbers of morphogens subjected to physical forces and under the ultimate control of a small number of genes only. The enormous complexity of evolutionary processes appears much simplified and more comprehensible in the light of this theory. It is evident that there is a wide field for research into the taxonomic implications of the theory by experimenal and biometrical techniques. Further work on the mathematical aspects of these problems is badly needed and it is hoped that others will carry forward the investigation started by Turing.

Bibliography

1. Turing, A. M. — The chemical basis of morphogenesis. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, B., **237** : 37-72 (1952).
2. Thompson, D'Arcy W. — Growth and form, ed. 2. 742 (1942).
3. Bailey, I. W. — The development of vessels in angiosperms and its significance in morphological research. *Am. Journ. Bot.* **31** : 421-428 (1944).
4. Melville, R. — A metrical study of leaf shape in hybrids. II, Some hybrid oaks and their bearing on Turing's theory of morphogenesis. *Ann. Bot.* (In the press).
5. Walker, T. G. — The cyto-taxonomy of a tropical fern complex. *Proc. Linn. Soc. Lond.* (In the press).
6. Melville, R. — A metrical study of leaf shape in hybrids. I, The leaf shape of some F_1 hybrids and their parents. *Ann. Bot.* (In the press).
7. Melvile, R. — Morphological characters in the discrimination of species and hybrids, in Species Studies in the British Flora (Ed. J. E. Lousley) 55-64 (1955).
8. Melvile, R. — The nature of the Angiosperm ovary and the origin of the Angiosperms. *Proc. Linn. Soc. Lond.* (In the press).

SUR LES *SEDUM RUWENZORIENSE* BAKER, *S. DUCIS-APRUTII* CORTESI, *SEDUM MEYERI-JOHANNIS* ENGLER, *S. VOLKENSII* ENGLER, *SEDUM EPIDENDRUM* HOCHSTETTER ex RICHARD ET *SEDUM SCHIMPERI* BRITTEN

PAR

RAYMOND-HAMET.

A la feuille d'herbier supportant les échantillons authentiques du *Sedum ruwenzoriense* BAKER, Rendle, le regretté directeur du département botanique du British Museum of Natural History, a cru pouvoir annexer une lettre dans laquelle, après l'avoir remercié de la communication d'un de ces échantillons, je lui faisais part de mes conclusions relatives à la classification et à la synonymie des *Sedum* de l'Afrique tropicale. Ces conclusions reposaient sur l'étude approfondie de ce que nous considérons comme les véritables échantillons authentiques (1) de ces *Sedum*, c'est à savoir des échantillons mêmes sur lesquels avaient été fondées leurs descriptions

(1) « L'expression de type ou d'échantillon typique est aussi employée incorrectement pour échantillon décrit par un auteur. On devrait dire : Échantillon authentique. Parfois le premier échantillon décrit s'éloigne de l'état moyen, soit type de l'espèce ». A. DE CANDOLLE, *La Phytographie*, Paris, 1880, p. 51-52 (en note).

originales. Voici, d'après la copie aimablement faite par le Dr. Taylor, successeur de Rendle, le passage de ma lettre où ces conclusions se trouvent consignées :

« ... j'ai pu résoudre le problème assez complexe de la classification des *Sedum* de l'Afrique tropicale. Voici le résumé de la synonymie qui me paraît définitive :

1. **Sedum abyssinicum** R. H. !
   Sempervivum abyssinicum Hochst. !
   Sedum Malladrae Chiovenda !

2. **Sedum Meyeri-Johannis** Engler !
   S. Volkensii Engler !

3. **Sedum ruwenzoriense** Baker f. !
   S. Ducis-Aprutii Cortesi !

4. **Sedum epidendrum** Hochst. !
   S. Schimperi Britten !

5. **Sedum sediforme** R. H. !
   Crassula sediformis Schwfth. ! »

Ces conclusions devaient, quelques années plus tard, être publiées par Fröderström (²) qui n'avait pas hésité à se les approprier. Bien que, sauf pour les *Sedum ruwenzoriense* Baker et *S. Schimperi* Britten, il n'ait pu examiner que des duplicatas des échantillons authentiques, bien qu'il n'ait pas eu à sa disposition le groupe de spécimens de l'herbier de Berlin qui, s'ils ne sont que des doubles des véritables originaux du *S. Schimperi,* ont sur eux l'avantage considérable de n'être pas constitués exclusivement par des plantes n'ayant pas dépassé le stade de l'épanouissement floral mais de comprendre parmi eux un individu en fruits avancés qui, se trouvant ainsi dans le même état que les originaux du *S. epidendrum,* permettait seul d'affirmer l'identité de ces 2 prétendues espèces, Fröderström n'a pas hésité à prétendre qu'il était l'auteur des 3 identifications qui avaient fait l'objet de notre lettre à Rendle. « *I have found* — écrivait cet auteur, mais c'est nous qui soulignons — that only three of them (6 species) can be maintained as independant species ».

(²) Fröderström, H., *Svensk Bot. Tidskr.,* **23** : 1-10 (1929).

Pour les identifications, d'une part, des *Sedum Ducis-Aprutii* Cortesi et *S. ruwenzoriense* Baker, d'autre part, des *Sedum Volkensii* Engler et *S. Meyeri-Johannis* Engler, Fröderström s'est abstenu de citer la note manuscrite qui nous en assurait l'antériorité et dont — comme nous l'allons voir — il reconnaissait cependant avoir eu connaissance. En effet, quand, dans ce même article, il a traité de la réunion du *S. Schimperi* Britten au *S. epidendrum* Hochstetter ex Richard, il a admis qu'il avait lu notre note de l'Herbier du British Museum, mais il a eu la naïveté de prétendre que ce que nous y avions dit de ces 2 *Sedum* ne faisait que confirmer ses conclusions personnelles sur eux, comme si, par une préscience inexplicable, un travail antérieur pouvait apporter la confirmation d'un travail postérieur. « My view — écrivait en effet Fröderström — that *Schimperi* is a synonym of *epidendrum* is confirmed by a note written by Hamet in the British Museum ».

Mais si nos conclusions relatives à ces 3 identifications ont été publiées par un autre que leur auteur, les observations qui nous avaient conduit à les émettre n'ont pas encore paru. Or, elles méritent d'autant plus d'être connues qu'elles s'appuient sur l'étude de plusieurs spécimens que Fröderström n'a pas examinés et qui sont aujourd'hui détruits par suite du bombardement de l'herbier de Dahlem-Berlin. Aussi croyons-nous utile de faire connaître aujourd'hui ces observations demeurées inédites.

1. **Sedum Ducis-Aprutii** Cortesi et **Sedum ruwenzoriense** Baker.

D'après Cortesi ([3]) le *Sedum Ducis-Aprutii* se rapproche du *S. ruwenzoriense* ([4]), mais en est « bien distinct en raison de ses pétales 2 fois plus longs que les sépales ». Cependant, pour savoir de façon certaine si la séparation des 2 espèces est ou non justifiée, il convient d'apprécier la valeur, non seulement de ce caractère différentiel essentiel,, mais encore de tous ceux que révèle la comparaison minutieuse des textes des 2 descriptions originales, comparaison qui aboutit au tableau 1.

Si l'on excepte celles qui sont tirées de la longueur proportionnelle d'une part des sépales et des pétales, d'autre part des carpelles et des styles, on doit reconnaître que ces différences ne peuvent être assimilées à de véritables oppositions entre des caractères qui se

([3]) F. Cortesi, *Annali di Botanica*, **6** : 536-537 (1908).
([4]) E. G. Baker, in Rendle, Baker & Le Moore, *Journ. Linn. Soc., Bot.*, **38** : 251 (1908).

TABLEAU 1

Sedum ruwenzoriense	Sedum Ducis-Aprutii
Tige couchée, rampante, rameuse ...	Plante cespiteuse, à tiges ligneuses à la base,
à nœuds inférieurs radicants...	subrampantes (?) ou incurvées à la base et ensuite érigées.
Feuilles alternes ou subopposées ...	Feuilles éparses,
finement membraneuses	obscurément nervées, d'un vert jaune, souvent parsemées de points glanduleux noirs,
obtuses au sommet, attachées à la tige d'une façon peltée...	spathulées-lancéolées,
ligulées-oblongues ou subspathulées...	
10-18 mm long., 3-4 mm larg.	7-10 mm long., 2-4 mm larg.
Inflorescence en corymbe...	Fleurs en cymes terminales, subombellées.
à rameaux ténus, courbés	
Sépales linéaires-oblongs...	Sépales ovales, aigus
brièvement auriculés à la base	
presque de même longueur que les pétales	plus de 2 fois plus brefs que les pétales.
(Sépales ± 6 mm — Pétales ± 6 mm	(Sépales 4-6 mm — Pétales 8-12 mm)
Pétales linéaires-oblongs...	Pétales ovales-lancéolées,
d'un jaune pâle	jaunes,
obtus ou subaigus au sommet	obtus.
Filets filiformes; anthères brièvement ovées	
Carpelles hyalins sur les bords, s'atténuant en haut brusquement en styles	
Styles ténus, 2 fois plus brefs que les carpelles...	Styles égalant environ le tiers des carpelles.
(Carpelles 2.5 mm ... Styles ± 1 mm	(Carpelles 3-4 mm — Styles 1-1.5 mm)

correspondent et l'on peut présumer qu'elles résultent uniquement de ce que les descriptions qui les font apparaître sont l'œuvre d'auteurs différents et ne sont pas comparables entre elles. De fait la comparaison des véritables échantillons authentiques du *Sedum ruwenzoriense* Baker (BM) et du *S. Ducis-Aprutii* Cortesi (TO) nous a apporté les preuves de l'exactitude de cette présomption.

Quant aux deux caractères différentiels fournis l'un par les longueurs proportionnelles des carpelles et des styles, l'autre par celles

des sépales et des pétales, ils pourraient évidemment être tenus pour tels car l'un et l'autre sont rigoureusement comparables et le premier d'entre eux a — comme nous l'avons dit — été considéré par Cortesi comme suffisant à lui seul pour séparer le *Sedum Ducis-Aprutii* du *Sedum ruwenzoriense*. Mais la comparaison et la mensuration exacte des sépales et des pétales d'une part, des carpelles et des styles d'autre part, nous permet d'affirmer que les différences qu'on voudrait trouver dans la longueur relative de ces organes ne correspondent à aucune réalité. Tout d'abord, pour ce qui est du rapport entre la longueur des sépales et des pétales, il est inexact de le croire unique pour une même fleur car, si la longueur de chacun de ses pétales est pratiquement identique, celle de chacun de ses 5 sépales est très inégale, de telle sorte que ce rapport varie entre une valeur minimale qui exprime la proportion entre la longueur du pétale et celle du plus petit sépale, et une valeur maximale qui traduit la longueur proportionnelle du pétale et du plus grand sépale. C'est ainsi que 3 fleurs de l'échantillon authentique du *S. ruwenzoriense* nous ont montré, le premier, des pétales longs de 4.2 mm avec des sépales variant de 2.50 à 3.60 mm; le deuxième, des pétales longs de 5.5 mm avec des sépales variant de 3.6 à 5 mm, le troisième des pétales hauts de 5.7 mm avec des sépales variant de 4 à 5.5 mm. Quant à l'échantillon authentique du *S. Ducis-Aprutii* les 3 fleurs que nous en avons disséquées présentaient, la première des pétales longs de 5.2 mm et des sépales allant de 3.5 à 4.25 mm, la deuxième des pétales longs de 5.5 mm avec des sépales allant de 4 à 4.6 mm, la troisième enfin des pétales longs de 7.6 mm avec des sépales allant de 4 à 6 mm. Le rapport entre la longueur du pétale et celle du plus grand sépale est ainsi de 1.03-1.10-1.16 dans l'échantillon authentique du *S. ruwenzoriense*, de 1.19-1.22-1.26 dans celui du *S. Ducis-Aprutii*. Les quotients de la longueur du pétale par celle du plus petit sépale est, lui, de 1.42-1.52-1.68 depuis le premier de ces spécimens, de 1.37-1.48-1.90 dans le deuxième. Ainsi donc les valeurs qui expriment les rapports entre la longueur du pétale et, d'une part celle du plus petit sépale, d'autre part celle du plus grand sépale, sont pratiquement identiques dans les échantillons authentiques des deux prétendues espèces.

Quant à la longueur proportionnelle vraie des carpelles et des styles, elle ne diffère pas non plus dans les échantillons originaux du *S. ruwenzoriense* et dans ceux du *S. Ducis-Aprutii*. Dans les premiers, nous avons, en effet, trouvé des carpelles longs de 3.25 à 3.40 mm avec des styles de 0.70 à 0.75 mm, dans les deuxièmes,

TABLEAU 2

	Sedum ruwenzoriense (Echantillon authentique)			Sedum Ducis-Aprutii (Echantillon authentique)		
Feuilles des tiges florifères :						
éperon : 0.50 mm long.				0.60 mm long.		
limbe : 10-16 mm long., 2.25-3.00 mm larg.				10.6 mm long., 3 mm larg.		
Inflorescence : 27 mm long., 30 mm larg.				17 mm long., 22 mm larg.		
Pédicelles : 3-3.50 mm long.				2-2.75 mm long.		
Calice :						
éperon : 0.50-0.60 mm long.				0.50-0.60 mm long.		
	1re fleur	2e fleur	3e fleur	1re fleur	2e fleur	3e fleur
petit sépale :						
	2.5 mm long.	3.6 mm long.	4 mm long.	3.5 mm long.	4 mm long.	4 mm long.
	1 mm larg.	1.20 mm larg.	1.4 mm larg.	1.5 mm larg.	1.75 mm larg.	1.25 mm larg.
grand sépale :						
	3.6 mm long.	5 mm long.	5.5 mm long.	4.25 mm long.	4.6 mm long.	6 mm long.
	1.10 mm larg.	1.7 mm larg.	2.25 mm larg.	2 mm larg.	1.4 mm larg.	1.75 mm larg.
Pétales :						
	4.2 mm long.	5.5 mm long.	5.7 mm long.	5.20 mm long.	5.50 mm long.	7.60 mm long.
	1.6 mm larg.	1.70 mm larg.	1.75 mm larg.	2 mm larg.	2.20 mm larg.	2.5 mm larg.
Filets alternipétales :						
partie libre : 2.50-3 mm long.				3-4.2 mm long.		
Filets oppositipétales :						
partie soudée : 0.75-1 mm long.				1-2.2 mm long.		
partie libre : 1.75-2 mm long.				2.2-3 mm long.		
Anthères : 0.35-0.50 mm long., 0.35-0.50 mm larg.				0.35-0.55 mm long., 0.35-0.45 mm larg.		
Carpelles :						
partie soudée : 1.25-1.40 mm long.				1.1-1.5 mm long.		
partie libre : 2 mm long.				2-3.5 mm long.		
Styles : 0.70-0.75 mm long.				0.8-1 mm long.		
Graines par follicule : 16-22...				12-20.		
Ecailles : 1-1.20 mm long., 0.20-0.30 larg.				1-1.40 mm long., 0.20-0.35 mm larg.		

1 306 1

des carpelles longs de 3.20 à 5 mm avec des styles de 0.80 à 1 mm. Le rapport entre la longueur des carpelles et celles des styles étant ainsi de 4.53 à 4.64 dans les premiers, de 4 à 5 dans les deuxièmes, peut être tenu pour le même chez ceux-ci et chez ceux-là.

D'ailleurs la comparaison de chacun des organes des 2 plantes nous a montré que leur forme est identique et que leurs dimensions absolues elles-mêmes sont pratiquement égales ainsi qu'on peut le constater dans le tableau 2.

2. **Sedum Volkensii** Engler et **Sedum Meyeri-Johannis** Engler.

A Engler, à qui l'on doit les diagnoses originales des *Sedum Meyeri-Johannis* (5) et *S. Volkensii* (6), a omis d'y faire connaître explicitement les caractères qu'il considérait comme distinctifs de ces 2 plantes et a rédigé ces diagnoses de telle façon que le rapprochement de leurs textes ne fait apparaître entre eux — comme le prouve le tableau 3 — que 4 oppositions, les 3 premières explicites, la quatrième seulement implicite.

TABLEAU 3

Sedum Meyeri-Johannis	**Sedum Volkensii**
Plante lâchement cespiteuse, à rameaux décombants, à nœuds (même quelques-uns de l'inflorescence) radicants, à entrenœuds longs de 5 à 8 mm...	Tige couchée, rampante.
Feuilles opposées, charnues, obovées-spathulées	Feuilles éparses, étroitement spathulées.
subaiguës, légèrement prolongées au delà de la base sessile, longues de 5 à 7 mm et larges de 2 à 3 mm	
Bractées linéaires, obtuses	
Fleurs en cyme large d'environ 2 cm	Inflorescence corymbiforme, à rameaux ténus, courbés, 3-7 flores.
Pédicelles ténus, longs de 5-6 mm, un peu plus longs que les bractées.	
Sépales lancéolés, 2 fois plus brefs que les pétales, ...	Sépales linéaires, obtus, 1 fois 1/2 plus brefs que les pétales.

(5) A. Enngler, *Abh. K. preuss. Akad. Wissensch. zu Berlin* (1891), 229.
(6) A. Engler, Pflanzenw. Ost-Afr. Nachb., C, 188 (1895).

Sedum Meyeri-Johannis	Sedum Volkensii
longs de 2.5 mm, larges de 1 mm ...	
Pétales lancéolés, aigus, jaunes	Pétales lancéolés, jaune pâle.
longs de 5 mm et larges de 1.5 mm	
Étamines subulées, longues de presque 4 mm, égalant les pétales et les carpelles...	Filets filiformes.
Anthères suborbiculaires, brunes ...	Anthères brièvement ovées.
Style des carpelles égalant la moitié de l'ovaire	Carpelles allongés, atténués en styles égalant les pétales.

La première est tirée de la disposition des feuilles qui seraient opposées dans le *S. Meyeri-Johannis* et éparses dans le *S. Volkensii*. Mais les échantillons authentiques de ces 2 plantes nous ont montré, les uns comme les autres, des feuilles alternes ou rapprochées par 2, rarement vraiment opposées. Nous avons seulement pu remarquer que les feuilles sont plus souvent rapprochées par 2 dans les spécimens originaux du *S. Meyeri-Johannis*, plus fréquemment alternes dans ceux du *S. Volkensii*.

La deuxième peut être trouvée dans la forme des sépales prétendus lancéolés dans le *S. Meyeri-Johannis* et linéaires chez le *S. Volkensii*. Ici encore les échantillons originaux des 2 plantes montrent des sépales qui ont la même forme et sont assez étroitement ovés ou ovés-oblongs.

La troisième tiendrait à ce que les sépales seraient deux fois plus brefs que les pétales chez le *S. Meyeri-Johannis*, 1 fois 1/2 plus brefs chez le *S. Volkensii*. Mais en réalité, nous avons observé, sur une fleur de l'échantillon authentique du *S. Meyeri-Johannis* des pétales longs de 4.75 mm avec un grand sépale de 3.50 mm, sur une fleur des spécimens originaux du *S. Volkensii* des pétales longs de 4.50 mm avec un grand sépale de 3.75 mm. Le rapport entre la longueur des pétales et celle du plus grand sépale est donc de 1.35 dans la première, de 1.20 dans la deuxième. Ces valeurs sont si voisines qu'on les peut tenir pour équivalentes et cela d'autant plus que, sur 7 échantillons de *S. Meyeri-Johannis*, nous avons constaté des rapports de 1.27 (Pétale 7 mm — Grand sépale 2.90 mm — *Meinertzhagen* 9321) — 1.37 (P. 4.00 mm — G. s. 2.90 mm — *Uhlig* 214) — 1.62 (P. 6 mm — G. s. 3.70 mm — *Hedberg* 2026) — 1.70 (P. 5.10 mm — G. s. 3 mm — *Moreau* 8) — 1.85 (P. 7.4 mm — G. s. 4 mm — *Hedberg* 2364) — 2.00 (P. 5.40 mm — G. s.

2.70 mm — *Schlieben* 4557) — 2.11 (P. 4.65 mm — G. s. 2.2 mm — *Grote* 6479).

La quatrième enfin pourrait faire admettre que chez le *S. Meyeri-Johannis* seulement les nœuds sont radicants. Mais nous avons pu constater que les spécimens originaux du *S. Volkensii* montraient eux aussi des nœuds radicants qui paraîssent seulement un peu moins nombreux que ceux de l'original du *S. Meyeri-Johannis*.

La comparaison des échantillons authentiques des *S. Volkensii* et *S. Meyeri-Johannis* nous a appris d'ailleurs que tous leurs organes floraux ne différaient ni par leur forme ni — comme le montre le tableau 4 — par leurs dimensions. Nous avons seulement remarqué

TABLEAU 4

Sedum Meyeri-Johannis (Échantillon authentique)	**Sedum Volkensii** (Échantillon authentique)
Feuilles :	
éperon : 0.60 mm long.	0.75 mm long.
limbe : 10.00 mm long., 2.80 mm larg.	13-25 mm long., 3-8 mm larg.
Pédicelles : 2.10 mm long.	2.80 mm long.
Grand sépale :	
éperon : 0.50 mm long.	0.60 mm long.
limbe : 3.50 mm long., 1.10 mm larg.	3.75 mm long., 1.30 mm larg.
Pétales :	
partie soudée : 0.30 mm long.	0.20 mm long.
partie libre : 4.75 mm long., 1.80 mm larg. ...	4.50 mm long., 1.50 mm larg.
Filets alternipétales :	
partie soudée : 0.30 mm long.	0.20 mm long.
partie libre : 3.75 mm long., 0.22 mm larg. ...	3.75 mm long., 0.20 mm larg.
Filets oppositipétales :	
partie soudée : 1.10 mm long.	1.25 mm long.
partie libre : 3.00 mm long., 0.17 mm larg. ...	2.60 mm long., 0.20 mm larg.
Anthères : 0.50 mm long., 0.50 mm larg.	0.40 mm long., 0.40 mm larg.
Carpelles :	
partie soudée : 1.40 mm long.	1.80 mm long.
partie libre : 1.10 mm long.	1.75 mm long.
Styles : 1.25 mm long.	1.50 mm long.
Graines par follicule : 12 à 14	14 à 15.
Écailles : 0.70 mm long., 0.20 mm larg.	0.50 mm long., 0.20 mm larg.

que les écailles qui sont dans les échantillons originaux de l'un et de l'autre sublinéaires un peu dilatées dans leur partie supérieure, sont un peu plus longues et proportionnellement plus étroites dans ceux

du *S. Meyeri-Johannis* puisque le quotient de leur longueur par leur largeur maximale y est de 3.5 alors qu'il est de 2.5 chez les échantillons originaux du *S. Volkensii*. Mais l'étude de nombreux échantillons de *S. Meyeri-Johannis* nous a révélé que les écailles s'y montrent plus ou moins étroites, le rapport entre leur longueur et leur largeur maximale variant de 1.66 (*Moreau* 8) — à 2.00 (*Elliot* 9756) — 2.05 (*Burtt* 2328) — 2.30 (*Schlieben* 4557) — 2.50 (*Meinertzhagen* AH 9321) — 3.00 (*Greenway* 9730 et *Uhlig* 214) — 3.10 (*Uhlig* 213) — 3.50 (*Uhlig* 215) — 3.63 (*Hedberg* 2026) — 3.75 (*Hedberg* 2364) et 4.00 (*Grote* 6479).

3. **Sedum epidendrum** Hochstetter ex Richard et **Sedum Schimperi** Britten.

Sous la dénomination de *Sedum Epidendrum* Hochstetter, le n° 1291 de la deuxième section des Exsiccata récoltés par Schimper en Abyssinie a été distribué à de nombreux herbiers, entre autres à celui du Museum d'Histoire naturelle de Paris, où il a été étudié par A. Richard qui en a publié la description originale (7) suivie de l'observation que voici : « L'échantillon d'après lequel j'ai tracé la description abrégée qui précède, avait complètement perdu ses feuilles; il m'est donc impossible d'indiquer ici les différences qui le séparent des autres espèces de ce genre ».

Dans le « Flora of tropical Africa » pour lequel il a fait la révision de la famille des Crassulacées, Britten a publié, d'une part la description originale de son *S. Schimperi* (8), d'autre part une nouvelle diagnose du *S. epidendrum* (9) établie, celle-ci, d'après les échantillons qui portent dans l'herbier de Kew le n° 1291 des collections de Schimper et qui ont, sur ceux qu'avait examinés Richard, l'avantage d'avoir conservé un petit nombre de feuilles encore que comme le reconnaît Britten, celles-ci « aient presque toutes dépéri sur les échantillons qu'il a vus » et qu'on ne puisse fixer avec certitude « la manière dont elles sont attachées ». C'est cependant sur les caractères de ces organes que Britten a fondé la séparation des *S. epidendrum* et *S. Schimperi*. En effet, dans sa clef des *Sedum* (10), il a indiqué que ces 2 espèces se distinguent parce que les tiges de la première sont « feuillées à la base (seulement?) » alors que

(7) A. Richard, Tent. Flor. Abys., **1** : 314 (1847).
(8) Britten, in D. Oliver, *Flora of trop. Afr.*, **2** : 400 (1871).
(9) Britten, *loc. cit.* 399-400.
(10) Britten, *loc. cit.* 399.

celles de la deuxième le sont « sur toute leur longueur », mais encore il a précisé à la suite de sa description du *S. Schimperi* que cette espèce « ressemble beaucoup par ses fleurs [au *Sedum epidendrum*] mais [que] ses feuilles sont tout à fait différentes » ([8]). Il convient naturellement d'ajouter au caractère différentiel fourni par les feuilles ceux qu'on trouve en comparant les descriptions des *S. Schimperi* et *S. epidendrum*. Toutefois parce que la diagnose que Britten a donnée de ce dernier n'a modifié que sur un point qui sera noté les énonciations de celle de Richard mais y a ajouté les caractères tirés non seulement des feuilles mais encore des écailles, et aussi parce que cette description, émanant du même botaniste que celle du *S. Schimperi*, lui est plus aisément comparable, c'est elle et non celle de Richard qui a servi à établir le tableau 5.

TABLEAU 5

Sedum epidendrum	**Sedum Schimperi**
Tige « érigée » ([1]) ou divergente ...	Tiges divergentes.
un peu tétragone,	
« épaisse et charnue, à rameaux plus grêles » ([2]).	
Feuilles en petit nombre	Tige feuillée jusqu'à l'inflorescence.
très épaisses	Feuilles opposées, un peu charnues.
lancéolées ou oblancéolées	oblancéolées-spathulées, se rétrécissant beaucoup en bas.
obtuses	obtuses ou arrondies.
2 cm 54-5 cm 08.	
à mode d'attachement incertain.	
Fleurs érigées ou ascendantes,	
en cymes pauciflores, compactes... ...	Fleurs en cymes terminales, rameuses, assez compactes.
sur des pédoncules grêles.	
Segments du calice lancéolés	Segments du calice deltoïdes-lancéolés.
aigus	obtus.
longs d'à peu près 2 mm...	long de 2 mm 1167.
Pétales divergents,	
3 fois plus longs que le calice	Pétales 2 fois plus longs que le calice
Écailles linéaires	Écailles linéaires-lancéolées.
tronquées,	
presque aussi longues que le calice ...	aussi longues que le calice.

([1]) Caractère cité par Britten, d'après Richard.
([2]) Caractère décrit par Richard.

Des caractères différentiels que ce tableau fait apparaître, deux doivent être éliminés tout d'abord parce qu'ils ne correspondent à aucune réalité. En effet, aussi bien dans les échantillons authentiques des *S. epidendrum* et *S. Schimperi* que dans le spécimen du *S. epidendrum* que Britten a vu dans l'herbier de Kew, d'une part les segments du calice sont identiquement subdeltoïdes, subaigus au sommet, d'autre part les écailles sont semblablement pourvues d'un pédicule sublinéaire-cunéiforme se terminant en haut par une expansion plus large, vraisemblablement concave, qui est soit largement ovée-obtuse au sommet, soit largement subobréniforme émarginée au sommet. Un troisième caractère distinctif ne peut non plus être pris en considération : c'est celui que, d'après la description de Britten, on trouverait dans la différence, chez les 2 prétendues espèces, du quotient de la longueur des pétales par celle des sépales. En réalité si, dans les échantillons examinés par Britten, ce rapport est bien de 3 pour le *S. epidendrum* (Pét. 6 mm — Grand sép. 2 mm), il est de 2.50 pour le *S. Schimperi* (P. 5 mm — G. s. 2 mm). D'autre part, sur les duplicatas de l'échantillon authentique du *S. Schimperi* qui se trouvaient dans l'herbier de Berlin et qui — comme nous le verrons plus loin — se composent d'échantillons florifères et d'un échantillon fructifié, ce quotient s'est montré de 2.70 (P. 5.40 mm — G. s. 2.00 mm) pour les échantillons florifères et de 2.60 (P. 5.20 mm — G. s. 2.00 mm) pour l'échantillon fructifié. Les quotients que nous avons ainsi observés forment donc, entre la plus faible et la plus élevée de leurs valeurs, une série pratiquement continue : 2.50 — 2.60 — 2.70 et 3.00. Une comparaison approfondie de chacun des organes floraux des échantillons, d'une part du *S. epidendrum*, d'autre part du *S. Schimperi*, qui ont été étudiés par Britton, nous a montré l'identité pratique de leur forme et de leurs dimensions, celles-ci étant notées dans le tableau 6.

Comme nous l'avons déjà dit, Britten avait remarqué que les fleurs du *S. Schimperi* ressemblent à celles du *S. epidendrum*. En réalité, elles n'en diffèrent par aucune particularité à laquelle on puisse attribuer une valeur taxinomique. Mais aussi longtemps du moins qu'on n'avait pu les observer que sur les échantillons des herbiers de Kew et de Paris, les feuilles et le monde de végétation des 2 plantes justifiaient l'affirmation de Britten et pouvaient être tenues pour réellement distincts chez l'une et chez l'autre. Voici, en effet, ce que nous avons pu constater nous-même sur ces spécimens :

TABLEAU 6

		Sedum epidendrum Echantillon authentique de l'Herbier de Paris	**Sedum epidendrum** Duplicatas de l'Herbier de Kew étudiés par Britten	**Sedum Schimperi** Echantillon authentique de l'Herbier de Kew	**Sedum Schimperi** Duplicatas de l'Herbier de Berlin	
					Echantillon en fleurs	Echantillon en fruits
Pédicelles	long.	4.50 mm	5.00 mm	4.75 mm	5.00 mm	5.25 mm
Calice :						
partie soudée	long.	1.00 mm	0.80 mm	1.00 mm	1.20 mm	1.00 mm
partie libre	long.	1.80 mm	2.00 mm	2.00 mm	2.00 mm	1.60 mm
	larg.	1.25 mm	1.00 mm	1.25 mm	1.60 mm	1.20 mm
Corolle :						
partie soudée	long.	0.20 mm	0.20 mm	0.30 mm	0.20 mm	0.20 mm
partie libre	long.	6.00 mm	6.00 mm	5.00 mm	5.40 mm	5.20 mm
	larg.	1.80 mm	2.00 mm	1.70 mm	2.00 mm	1.70 mm
Filets alternipétales :						
partie soudée	long.	0.20 mm	0.20 mm	0.30 mm	0.20 mm	0.20 mm
partie libre	long.	4.70 mm	4.00 mm	3.50 mm	4.20 mm	4.20 mm
	larg.	0.30 mm		0.40 mm	0.45 mm	0.30 mm
Filets oppositipétales :						
partie soudée	long.	1.90 mm	3.00 mm	1.25 mm	1.80 mm	1.40 mm
						2.60 mm
partie libre	long.	3.00 mm	2.60 mm	2.50 mm	2.00 mm	0.35 mm
	larg.	0.35 mm		0.45 mm	0.42 mm	
Anthères...	long.	0.60 mm	0.50 mm	0.60 mm	0.60-0.75 mm	0.60 mm
	larg.	0.60 mm	0.50 mm	0.60 mm	0.60-0.70 mm	0.60 mm
Carpelles :						
partie soudée	long.	1.20 mm	1.25 mm	1.00 mm	1.30 mm	1.20 mm
partie libre	long.	4.00 mm	4.25 mm	2.60 mm	3.20 mm	3.60 mm
Styles	long.	1.30 mm	1.25 mm	1.00 mm	1.20 mm	1.20 mm
Graines par follicule		16-18				16
Écailles	long.	1.00 mm	1.00 mm	0.75 mm.	0.80 mm	0.75 mm
	larg.	0.55 mm	0.60 mm	0.50 mm	0.50 mm	0.45 mm

Les échantillons authentiques du *S. Schimperi* montrent un caudex épais et ramifié dont les rameaux terminaux se prolongent directement et sans réduction brusque du diamètre en tiges florifères charnues portant sur toute leur longueur plusieurs verticilles de feuilles ternées et assez régulièrement espacées. Ces feuilles, parfaitement conservées et paraissant aplaties, sont étroitement obovées-subcunéiformes ou étroitement obovées-oblongues, obtuses au sommet et prolongées au-dessous de leur insertion en un éperon obtus et assez bref. Quant aux bractées, les plus inférieures ne diffèrent des feuilles que parce qu'elles sont un peu plus petites et subaiguës, les autres, qui sont étroitement ovées et aiguës, ont leur plus grand diamètre au-dessous du milieu, mais, à partir de ce niveau, ne se rétrécissent que fort peu jusqu'à la base; elles se réduisent à mesure qu'elles se rapprochent des pédicelles.

Les spécimens de *S. epidendrum* étudiés par Britten (K), de même d'ailleurs que les véritables échantillons authentiques de cette espèce (P), montrent, eux aussi, un caudex épais et ramifié, mais les divisions terminales de celui-ci, épaisses, elles aussi dans leur partie inférieure où elles portent quelques très rares feuilles, se rétrécissent subitement pour se prolonger en tiges florifères qui sont à la fois nues et grêles. Les feuilles, qui sont en très mauvais état de conservation, peuvent paraître avoir été originairement subcylindriques mais, desséchées comme elles l'étaient au moment où les échantillons furent récoltés, elles se montrent étroitement linéaires, tordues en hélice, subaiguës au sommet et ne laissant pas déceler d'éperon à leur base. Sur quelques-uns de ces échantillons, nous avons pu voir une ou 2 bractées assez bien conservées qui se montraient ovées, aiguës, comme celles du *S. Schimperi*, mais aussi d'ailleurs comme celles de nombreuses espèces de *Sedum*.

Parce que les échantillons sur lesquels, après Britten, nous avions constaté ces différences, tant dans le port que dans les feuilles, présentaient, les unes et les autres, des inflorescences et des organes floraux semblables et avaient été récoltés, ceux du *S. Schimperi* quand leurs fleurs venaient seulement de s'épanouir, ceux du *S. epidendrum* alors que la fructification en était depuis longtemps achevée, nous avions soupçonné que ces différences pouvaient être dues à ce que les échantillons qui les montraient ne se trouvaient pas dans un stade de végétation comparable mais nous ne pouvions opposer de simples présomptions à l'affirmation que le botaniste anglais avait faite de l'autonomie spécifique du *S. Schimperi*. Si, par la suite, nous avons pu, dans notre note à Rendle, affirmer la

certitude de l'identité des *S. epidendrum* et *S. Schimperi,* c'est parce que nous avions pu alors examiner les doubles de l'échantillon authentique du *S. Schimperi* de l'herbier de Dahlem-Berlin. Ces doubles réunissaient sous le même n° 1469 des collections de Schimper, plusieurs échantillons fleuris récoltés à Dewra Tabor le 2 octobre 1863 et un unique spécimen fructifié recueilli dans cette même localité le 27 novembre de la même année. La comparaison d'un échantillon en fruits de *S. Schimperi* avec les spécimens tous fructifiés, comme nous l'avons dit, de *S. epidendrum* nous ayant ainsi été rendue possible, nous avions pu constater leur totale identité. Tout comme ces derniers le spécimen fructifié de *S. Schimperi* présente un caudex épais et ramifié dont les ramifications terminales épaisses et pourvues d'un très petit nombre de feuilles recroquevillées, sublinéaires et subaiguës au sommet, se rétrécissent brusquement en tiges florifères nues et grêles sur lesquelles on constate la présence de quelques verticilles de cicatrices foliaires ternées. Quant à l'inflorescence et aux organes floraux de cet échantillon fructifié, ils ne différaient, tant de ceux en fleurs du *S. Schimperi* que de ceux en fruits du *S. epidendrum,* ni par la forme, ni même par les dimensions ainsi que le montre le tableau 6.

CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES SUR UNE FLORE PSEUDO-LOBÉLIENNE

PAR

Armand LOUIS Dr. Sc.,

Professeur à l'Université de Louvain.

Mathieu de l'Obel est le botanographe le moins connu de l'éminent triumvirat, constituant la réputée « Ecole flamande de Botanique » du XVI^me^ siècle. Sa vie ne semble jamais avoir fait l'objet d'une biographie sérieuse. Toutes les données éparses, courtes et très souvent inexactes, qu'on rencontre dans les traités d'histoire de la Biologie ou de la Botanique sont empruntées directement ou indirectement à Richard Pulteney (1790, I, pp. 96-109) (1).

Contentons-nous de résumer les principales étapes de la vie de ce botaniste méritoire, telles que nous avons pu les dégager de l'étude des sources lobéliennes (2).

1538	Naissance à Lille.
1563-1564	Séjour en Italie.
1565-1566	Séjour et études à Montpellier.
1566-1571	Premier séjour en Angleterre.
1571	Publication des *Stirpium Adversaria Nova,* en collaboration avec Pierre Pena.
1572-1584?	Séjour à Anvers et à Delft.
1576	Publication des « *Plantarum seu Stirpium Historia* », réunie à la 2^me^ (pseudo-) édition des *Adversaria.*
1581	Publication du *Kruydtboeck,* grand herbier flamand.

(1) Pulteney, R., *Historical and Biographical sketches of the Progress of Botany in England.* London. T. Cadell. 1790. in-8°. 2 t.

(2) Pour de plus amples détails biographiques cfr. notre étude biographique sur Mathieu de l'Obel, Gent, *Biologisch Jaarb.,* XXIV, 1957.

1584?-1616	Seconde période anglaise.
1592-1596?	Séjour au Danemark, comme médecin de Lord Zouche, ministre plénipotentiaire du roi d'Angleterre.
1603	Séjour à Middelbourg, sur l'île de Walcheren.
1605	2me édition des *Stirpium Adversaria Nova*.
1616 (3 mars)	Mort de Mathieu de l'Obel.
1655	Publication posthume des *Plantarum Illustrationes*.

A côté de ses écrits botaniques, Mathieu de l'Obel a publié plusieurs écrits pharmaceutiques. Son fils Paul, ses deux beaux-fils Louis Le Myre, marié à Mary de l'Obel, et Wolfgang Rumler, marié à Anne de l'Obel, étaient des pharmaciens connus et réputés à Londres, occupant des fonctions élevées à la cour d'Angleterre.

Si l'authenticité des *Stirpium Adversaria Nova* de 1571, des *Stirpium Historia* de 1576 et du *Kruydtboeck* de 1581 ne laissent aucun doute, il n'en est pas de même d'un autre écrit, attribué à Mathieu de l'Obel, à savoir le *Stirpium seu Plantarum Icones* de 1581.

Il est vrai que les meilleurs bibliographes de la botanique n'ont jamais mis en doute l'authenticité de cet ouvrage. Brunet (1922, III, p. 402), Pritzel (1950, p. 194) et Nissen (1950, p. 111) le citent dans la liste des écrits lobéliens.

Pourtant ni la conception de l'ouvrage, ni la rédaction, ni le financement, ni l'exécution ne peuvent être attribués à Mathieu de l'Obel. Le vrai rédacteur en est Christophe Plantin qui, dans un but lucratif — bien admissible d'ailleurs — a réuni toutes les images de plantes, exécutées dans ses ateliers ou achetées par lui, en un grand herbier, une « flore ». Le classement seul, adopté par Plantin — et encore après certaines hésitations — est celui du *Kruydtboek* de Mathieu de l'Obel. Ce classement constitue l'unique intervention, combien indirecte, du célèbre botaniste dans l'élaboration de l'herbier.

Nulle part on n'y trouve la signature de Mathieu de l'Obel; son nom n'est pas mentionné dans le titre; l'épître dédicatoire n'est pas rédigée par lui, mais bien par Christophe Plantin, qui s'y présente d'ailleurs comme l'auteur de l'ouvrage.

Aucun privilège ne fut demandé à son nom; aucune approbation ecclésiastique n'est mentionnée; ce qui ne doit d'ailleurs pas nous étonner, vu que l'ouvrage ne comportait pas de texte.

Il est également à remarquer que nulle part dans sa correspondance Mathieu de l'Obel ne fait allusion à cet ouvrage, alors qu'il parle à plusieurs reprises des *Adversaria*, du *Stirpium Historia* et du *Kruydtboeck*. Surtout le premier de ces ouvrages, rédigé en collaboration avec Pierre Pena, botaniste et célèbre médecin français, semblait avoir ses faveurs.

Notons enfin qu'il est difficile d'argumenter en faveur de l'authenticité lobélienne du fait que l'ouvrage ne comporte que des figures exécutées pour les ouvrages de Mathieu de l'Obel. C'est un fait indéniable que ce sont précisément les figures du *Kruydtboeck* de 1581; mais il est également évident que beaucoup de ces figures furent exécutées pour illustrer les écrits de Rembert Dodoens, qui paraîtront en 1583. La publication de cet herbier dodonéen fut retardée par l'émigration de l'auteur; mais une première partie parut déjà en 1565, d'autres parties suivirent en 1569 et 1574. Charles de l'Escluse à son tour avait illustré sa petite flore d'Espagne de 1576 et illustrera sa petite flore de Hongrie de 1583 partiellement avec les mêmes figures.

Ajoutons que plusieurs anciennes reliures de l'époque portent en titre : *Christophori Plantini icones stirpium seu plantatum;* ce qui indique qu'à l'époque Christophe Plantin fut considéré comme l'auteur.

Qu'il nous soit permis de nous étendre un peu plus amplement sur l'analyse de l'ouvrage même.

C'est un livre in 4° oblong (23 cm × 17 cm), édité à Anvers par Christophe Plantin, en 1581; il comporte deux parties ou tomes (816, 280 p., 1615 + 558 fig.).

L'ouvrage est composé de la façon suivante :

1. Le titre (une page).
2. L'épître dédicatoire de Christophe Plantin à Severinus Gobelius, médecin du duc de Prusse (deux pages).
3. L'élenchus des genres et des espèces (quatre pages).
4. Le premier tome (pp. 1-816) avec 1615 figures.
5. Le second tome (pp. 1-280) avec 558 figures.

Chaque figure porte le nom latin, avec la référence des *Adversaria*, du *Stirpium Historia* ou du *Kruydtboeck*, suivant les cas. Les plantes sont classées d'après le *Kruydtboeck*.

6. L'index synonymique (trente-cinq pages); c'est un dictionnaire des noms des plantes latins, flamands, allemands, français, anglais, italiens et espagnols.

Sans doute le but de cet ouvrage était-il de fournir une « flore » aux nombreux herboristes, pharmaciens et amateurs de plantes, leur facilitant la détermination des espèces.

L'idée n'était pas nouvelle. Depuis des années déjà on publiait de petits atlas de plantes, qui n'étaient rien d'autre que des « flores de poche » : en 1552 Dodoens donne le *De frugum Historiae liber unus* (Antverpiae. Jo. Loë. 1552. 8°. 94 p. 35 fig.); en 1553 le *Trium priorum de Stirpium Historia commentariorum Imagines ad vivum expressae* (Antverpiae. Jo. Loë. 1553. 8°. 439 p. 438 fig.); en 1554 le *Posteriorum Trium de Stirpium Historia commentariorum Imagines ad vivum artificiosissime expressae* (Antverpiae. Jo. Loë. 1554. 8°. XXVI, 302 p., 275 fig.); en 1559 le *De Stirpium Historiae Commentariorum Imagines in duos tomos digestae. — Item de Stirpium herbarumque complures imagines novae* (Antverpiae. Jo. Loë. 1559. 8°. 2 tomes. 439, XXVIII; 445 p., 840 fig.). Cette première série de petites flores préparait ou suivait le premier grand herbier descriptif de Rembert Dodoens, le *Cruydeboeck* de 1554.

Dès 1565, une nouvelle série de petites flores va suivre, préparant le grand herbier latin de 1583, à savoir le *Stirpium Historiae Pemptades sex*. Cette seconde série de flores connut un succès encore plus retentissant. Le *Frumentorum, Leguminum, Palustrium et aquatilium herbarum ac earum, quae eo pertinent Historia* (Antverpiae. Chr. Plantin. 1565. 8°. 271 p., 84 fig.) connaîtra trois éditions (1565, 1566 et 1569). Le *Florum et Coronariorum odorarumque nonnullarum herbarum Historia* (Antverpiae. Chr. Plantin. 1568. 8°. 307 p., 107 fig.) est réédité en 1569. Le *Purgantium aliarumque eo facientium, tum et radicum, convolvulorum et deletariarum herbarum Historia libri IIII* (Antverpiae. Chr. Plantin. 1574. 8°. 505 p., 220 fig.) se voit réédité en 1576.

Charles de l'Escluse fera de même, quoique avec un moindre succès que Rembert Dodoens, vu qu'il ne décrivait pas des plantes indigènes, et que sa classification ne présentait guère les mêmes facilités de détermination. On connaît de lui deux petites flores : le *Rariorum aliquot Stirpium per Hispanias observatorum Historia* (Antverpiae. Chr. Plantin. 1576. 8°. 530 p., 233 fig.) et le *Rariorum aliquot Stirpium per Pannoniam Austriam et vicinas*

quasdam provincias observatorum Historia (Antverpiae. Chr. Plantin. 1583. 8° 766 p., 365 fig.).

Avant celles de Dodoens et de de l'Escluse, les figures de l'herbier de Leonhardt Fuchs avaient fait l'objet de publications répétées sous forme de petites flores de poche. La première édition semble être celle d'Isingrin de Bâle en 1545; elle fut rééditée en 1549 et en 1595 (cette dernière à Lyon). L'éditeur Arnouillet de Lyon les publia à plusieurs reprises, à savoir en 1551, 1552 et 1553. Plus tard elles seront encore republiées par d'autres imprimeurs.

C'est probablement l'imprimeur Isingrin de Bâle qui le premier a eu l'idée si féconde — et l'a mise en exécution — de rédiger de petites flores de poche en vue de faciliter la détermination des plantes. En effet, l'édition de 1545 est présentée sous le titre suivant : *Primi de Stirpium Historia Commentariorum Tomi vivae Imagines in exiguam angustioremque formam contractae ac quam fieri potest artificiosissime expressae, ut quicumque rei herbariae radicitus cognoscendae desiderio tenentur, eas vel deambulantes vel perigrinantes in sinu commodius gestare adque nativas herbas conferre queant.*

Mentionnons que tous ces ouvrages limités, à l'encontre du *Stirpium Icones,* mentionnent le nom du botanographe dans le titre, soit Dodoens, soit de l'Escluse, soit Fuchs.

Tous ces petits ouvrages ne présentent que des images, à quelques exceptions près. Rarement on y trouve en dehors de la dénomination botanique un texte descriptif. Ils répondaient à une réelle nécessité, la détermination facile des plantes communes. Ce fut leur grand succès.

Le *Stirpium seu Plantarum Icones* de 1581 représentait toutefois la première grande flore, réunissant 2.173 figures de plantes. Elle put être réalisée grâce au génie de Plantin, qui avait fait dessiner et exécuter la plupart de ces figures dans ses ateliers. Le malinois Pieter Van der Borght en avait dessiné le plus grand nombre; Antoni Van Leest et Van Kampen furent les principaux xylographes.

Comparée aux petites flores précédentes, elle symbolise et donne une idée vivante du progrès des connaissances botaniques. Elle connut une seconde édition en 1591, sous le titre : *Icones Stirpium seu Plantarum tum exoticarum quam indigenarum* (Antverpiae. J. Moretus. 1591).

L'analyse sommaire de l'ouvrage peut se résumer comme suit :

I. Le titre est formulé de la façon suivante : *Plantarum seu stirpium icones. Antverpiae. Ex officina Christophori Plantini architypographi regii.* MDLXXXI.

Aucun auteur n'est mentionné. Manifestement Plantin n'a-t-il pas voulu se présenter comme auteur; il s'est contenté de signaler que l'ouvrage est exécuté dans ses ateliers. C'était faire preuve de délicatesse en même temps que d'habileté.

II. L'épître dédicatoire, par contre, est rédigée et signée par Christophe Plantin. Elle est adressée à Séverin Gobelius, médecin du duc de Prusse. Elle est très explicite quant à l'auteur de l'ouvrage. Plantin y expose les motifs qui l'ont déterminé à composer et publier cette flore. Nous y apprenons que Gobelius fut le premier à encourager Plantin à publier les figures du *Kruydtboeck* dans l'ordre adopté par Mathieu de l'Obel dans ce même ouvrage. Pour ce motif Plantin reconnaissant lui dédie l'ouvrage, le priant toutefois de bien vouloir prendre la défense du classement adopté contre les partisans du classement de Rembert Dodoens. Certains aussi auraient voulu voir les différents noms des plantes auprès de chaque figure; mais Plantin a préféré réunir les dénominations latines, flamandes, allemandes, françaises, anglaises, italiennes et espagnoles dans un index synonymique à la fin du livre. Il tranquillise aussi les partisans du classement de Dodoens en leur annonçant la publication prochaine de l'herbier latin de Dodoens. (L'ouvrage paraîtra deux ans plus tard, en 1583). Quant à ceux qui auraient préféré les différentes dénominations auprès de chaque figure, ils pourront toujours ajouter à l'encre la dénomination qui leur convient, continue Plantin; et il les renvoie à l'index, où tous les noms des plantes sont mentionnés alphabétiquement d'après les noms latins que de l'Obel emploie dans son *Kruydtboeck*.

Plantin envoie en même temps un exemplaire à Gobelius, le priant de faire les remarques ou corrections nécessaires ou de signaler les ajoutes opportunes ou souhaitables. Il finit par énoncer l'espoir qu'il puisse continuer son travail d'imprimeur et d'éditeur et achever avec succès deux ouvrages importants, à savoir l'herbier latin de Dodoens, qui renferme plusieurs données botaniques nouvelles, et les *Observationes Pannonicae,* la flore d'Autriche de Charles de l'Escluse, où seront reproduites un grand nombre de plantes non encore figurées jusqu'alors.

Pour finir, Plantin émet le vœu que Gobelius, ainsi que les autres botanistes, veuillent bien le seconder dans la tâche ardue qu'il a entreprise.

La lettre est datée des calendes de juin 1581, de l'atelier de Plantin à Anvers : « Antwerpiae, ex officina nostra typographica ».

Ainsi qu'on le remarque, Mathieu de l'Obel est traité en tierce personne, sans qu'il y ait eu question d'un quelconque apport dans la rédaction de la flore, sinon le classement et la dénomination latine.

Soulignons en passant l'allusion au premier essai de systématisation des plantes tenté par Rembert Dodoens, dans son *Cruydeboeck* de 1554. Depuis lors aucun herbier important n'avait paru à Anvers ou dans nos régions. Ce *Cruydeboeck* a donc fait loi durant presque trente ans et avait été très en vogue. En effet, il avait connu une traduction française en 1557 et une seconde édition flamande en 1563, ce qui souligne qu'on était habitué à employer le classement proposé par Dodoens; classement qui présentait d'ailleurs de grandes facilités pratiques, comparé aux classements alphabétiques précédents. Aussi ce classement dodonéen fut-il favorablement reçu par le public. En bon commerçant, Plantin craint, dans son épître dédicatoire, les critiques des partisans de Dodoens contre le classement du *Kruydtboek* de Lobelius.

Si le classement de Mathieu de l'Obel est, au point de vue scientifique, incontestablement supérieur à celui de Dodoens, par suite de la distinction — de fait, mais non de principe — entre les monocotylées et les dicotylées, par le nombre supérieur des plantes décrites, ainsi que par une meilleure délimitation des genres — ce qui prouve que Mathieu de l'Obel fut un botaniste d'envergure et de haute intelligence, — il n'acquit pas la faveur générale du public. Le *Kruydtboeck* de 1581, ainsi que le *Stirpium Historia* de 1576, ne connaîtront qu'une seule édition, tandis que l'herbier latin de Dodoens de 1583 sera réédité après sa mort en 1615, et servira de base aux nombreuses traductions flamandes posthumes (1608, 1618 et 1644).

François Van Raphelingen junior, arrière-petit-fils de Christophe Plantin et éminent botaniste lui-même, avouera plus tard, dans un manuscrit où il ébauche une œuvre semblable au *Stirpium Icones de 1581*, qu'il préfère de loin le classement dodonéen au lobélien.

Il est intéressant de constater que si Dodoens a eu une influence profonde sur la botanique anglaise — ses œuvres furent traduites et éditées à plusieurs reprises en anglais — il ne semble jamais avoir

pu conquérir le public français. On ne connaît qu'une seule traduction française d'une de ses œuvres, à savoir la traduction du *Cruydeboeck* de 1554, rédigée par Charles de l'Escluse et éditée à Anvers, en 1557, par Jean Van der Loe. Par contre, l'herbier latin de Leonhardt Fuchs de 1542 a connu plusieurs traductions françaises aussi bien à Paris qu'à Lyon, notamment en 1549, 1550 et 1575; sans parler des nombreuses éditions sous forme de petites flores, que nous avons mentionnées plus haut.

En tout cas, l'idée de la nécessité de rechercher un classement « plus adéquat » avait fait son chemin. Dans ce sens, le classement de Mathieu de l'Obel signifiait une large amélioration.

III. L'élenchus des plantes d'après leurs affinités : « Elenchus Plantarum fere congenerum... » (4 pages non numérotées) mentionne les genres, quelquefois les espèces avec le renvoi aux figures, indiquées par la pagination.

IV. La partie de loin la plus importante est constituée par les figures, réparties en deux tomes. Plantin y a déployé toutes ses qualités typographiques et y a atteint un degré de perfection, qui ne fut que rarement égalé. Il a fait de ses *Icones* un des plus beaux travaux botaniques du XVI^{me} siècle.

Il n'entre pas dans le cadre de ces considérations de faire l'analyse détaillée des plantes figurées; le classement seul étant le mérite de Mathieu de l'Obel, ainsi que nous l'avons déjà dit. Qu'il nous soit pourtant permis d'attirer l'attention sur le fait que, dans l'arrangement de ses groupes, Mathieu de l'Obel s'est manifestement laissé guider par des caractères morphologiques de l'appareil végétatif, et encore par des caractères tout à fait superficiels.

Si ces caractères lui ont permis de réunir plus de trois cent cinquante espèces monocotylées, appartenant aux Graminées, aux Cyperacées, aux Iridacées, Liliacées et Amaryllidacées, elles ne lui ont pas permis de saisir la distinction fondamentale des deux groupes monocotylé et dicotylé. En effet, parmi les espèces monocotylées on rencontre plusieurs Caryophyllacées (I, p. 38, 46 et 47); plus loin par contre, parmi les groupements dicotylés on retrouve de petits groupes de monocotylées, p. e. des *Plantago* et *Sagittaria*, associées, de nouveau, à certaines espèces de Caryophyllacées (I, pp. 300 à 306). Or il est à remarquer que ce dernier groupe de monocotylées est constitué par des espèces à feuilles larges, à l'encontre des feuilles effilées et caractéristiquement monocotylées des

Graminées ou Liliacées. Les Caryophyllacées, ajoutées au premier grand groupement monocotylé, présentent précisément aussi des feuilles effilées. Ceci démontre que Mathieu de l'Obel s'est laissé guider par la forme extérieure des feuilles, par « l'allure » de la feuille, non pas par la nervation. Ceci lui aurait fait découvrir la distinction fondamentale des deux groupes, et lui aurait permis de réunir en un seul grand groupement monocotylé toutes les espèces monocotylées qu'il a décrites.

Plus loin, d'ailleurs, dans les *Icones*, on rencontre des espèces isolées de plantes monocotylées, p.e. le *Sigillum Salomonis* (I, p. 637).

De même que Rembert Dodoens, Mathieu de l'Obel n'a nullement pris en considération les caractères morphologiques de la fleur. Les Composées, p. e. — plantes à « fleurs » certainement très distinctives — sont éparpillées en plusieurs petits groupes : un premier groupe de 34 espèces (I, p. 221-242), un second de 24 espèces (I, p. 476-487), un troisième de 36 espèces (I, p. 536-554), un quatrième de 28 espèces de chardons (II, p. 1-17). Ce dernier est réuni avec d'autres plantes épineuses, ce qui confirme que c'est bien l'habitus général de la plante, qui sert de caractère systématique. Nous ne pouvons, en conséquence, considérer Mathieu de l'Obel comme le découvreur des deux grands embranchements angiospermes. Inconsciemment il a ébauché le groupe des monocotylées, sans en avoir saisi l'individualité fondamentale.

Nous devons constater également que lui-même ne s'est guère rendu compte de l'importance de la fleur dans le classement botanique. Ce qui ne doit pas nous étonner, la sexualité des plantes étant inconnue à ces botanographes, ils n'ont pu établir la fonction de la fleur dans le cycle de la plante; la fleur représentait pour eux un mystère opaque.

V. Une dernière partie importante de l'ouvrage est l'index synonymique des genres : « Index synonimicus Stirpium » (36 pages non numérotées). Les plantes y sont groupées d'après l'ordre alphabétique des noms latins usités par Mathieu de l'Obel dans le *Kruydtboeck*.

Cet index est manifestement rédigé par Christophe Plantin, ou au moins par ses soins. Quels documents a-t-il employés ? Sans aucun doute le *Kruydtboeck* et autres ouvrages de Mathieu de l'Obel. Mais pas seulement de lui seul. Comme pour les figures des plantes, Plantin disposait déjà de plusieurs ouvrages de botanique de Dodoens et de de l'Escluse. Ces auteurs, et peut-être

encore d'autres, tels Mattioli et Fuchs, ont certainement été consultés. Pour ce motif l'index aussi ne peut être considéré comme ayant eu pour auteur Mathieu de l'Obel.

En tout cas il constitua un bel et combien précieux instrument pour les herboristes de ces temps. Il leur rendait possible le renvoi aux différents auteurs tant flamands que français, italiens, allemands ou autres. Ce fut un des plus grands mérites, d'ailleurs, des botanographes du XVI^me^ siècle de s'être préoccupés continuellement des concordances des noms des plantes.

Résumons, pour finir, ces quelques considérations :

1. Mathieu de l'Obel ne peut être considéré ni comme l'auteur, ni comme le rédacteur des *Stirpium seu Plantarum Icones* de 1581; ce mérite revient à Christophe Plantin.

2. Le *Stirpium Icones* constitue une flore, destinée à faciliter la détermination des plantes; en ce sens il faisait suite aux nombreuses petites flores de poche de Fuchs, Dodoens et de l'Escluse; il fut le précurseur des flores dichotomiques des temps modernes.

Institut Carnoy,
Université de Louvain,
1^er^ mai 1957.

HEYWOODIA LUCENS SIM, A TREE NEW TO TROPICAL AFRICA

BY

E. MILNE-REDHEAD.

Some years ago (1947) my attention was called by my friend, Mr. P. R. O. Bally, Botanist at the Coryndon Museum, Nairobi, to specimens of a tree growing at Thika near Nairobi which belonged to the *Euphorbiaceae* and which was unnamed in the Coryndon Museum Herbarium. Material was at that time rather poor, but it was clear that it represented a tree not hitherto known from Kenya. It even seemed possible that it represented an undescribed genus, so Mr. Bally was asked to obtain some good flowering and fruiting material. He very kindly visited Thika and obtained excellent specimens both dried and in spirit of fruit and male flowers. He also found that the tree had been collected by Mr. I. R. Dale, a year earlier, from the same locality, and what appeared to be the same by Dr. W. J. Eggeling in Ankole, Uganda, in 1940. But the female flowers were still unknown.

Search for specimens of the tree in the Kew Herbarium revealed a sterile specimen collected by A. E. Gedge also at Thika in 1930 and fruiting material of it, described as the commonest large tree, from the summit of Mumoni Hill, Kitui, collected in 1937 by H. M. Gardner. I then discovered that the tree was referable to the monotypic genus *Heywoodia* SIM, which was more fully described and figured by Dr. J. Hutchinson in the Kew Bulletin in 1922, when it was known only from coastal forests around Port St. John in the Cape Province of South Africa. Dr. Hutchinson, who examined a number of gatherings, saw only male flowers and fruits. It appeared, therefore, that the female flowers must be more in-

conspicuous than the male, and consequently were overlooked by collectors.

At my further request, Mr. Bally again visited the trees at Thika, and this time succeeded in obtaining female flowers which proved as expected to be very inconspicuous. Meanwhile I had requested my friend, Dr. R. A. Dyer, Chief of the Division of Botany of the Department of Agriculture, Pretoria, to try to obtain comparable spirit material of the tree from its South African locality near Port St. John. In 1954 I received, as a result of this request, excellent material, both dried and in spirit, of *Heywoodia lucens*, which had been collected for me by Mr. H. A. Luckhoff, Forest Research Officer of Pietermaritzburg. This material enabled me to make a strict comparison of *Heywoodia lucens* from near its « locus classicus » in South Africa with the tree from the tropics, which by now, thanks largely to the energies of Dr. W. J. Eggeling, then Chief Conservator of Forests, Tanganyika, Dr. P. J. Greenway, Botanist in Charge, East African Herbarium, Nairobi, and Mr. G. Watkins of the Tanganyika Forest Department, was well represented from several localities of East Africa.

Whilst the material submitted showed a very great range in size and shape of leaf, this variation is not correlated with geography. Whilst most of the South African specimens show leaves which are elliptic, markedly cuneate basally and similarly narrowed to an acute apex, some specimens from the Bukoba District of Tanganyika possess similar leaves, much narrower and somewhat smaller than is general in the specimens from East Africa. On the other hand one specimen from the Cape Province has leaves of a broadly ovate outline, which is so characteristic a shape of those from Kenya.

In contrast to the great variation in leaf, the flowers show a remarkable degree of uniformity. Flowers of both sexes preserved in spirit from Cape Province and from Kenya can scarcely be distinguished when examined under a magnification of eight diameters, and show no differences that could possibly be considered to be of taxonomic significance. I am therefore forced to the conclusion that all the material examined represents *Heywoodia lucens* Sim, and that it is a species of wide and markedly discontinuous distribution in southern and eastern Africa. It has not yet been collected in the Belgian Congo, Northern and Southern Rhodesia, Nyasaland and Mozambique. The present known distribution is shown on the accompanying map (Fig. 32).

Fig. 32. — Map showing known distribution of *Heywoodia lucens* Sim.

Heywoodia Sim, For. Fl. Col. Cape of Good Hope 326 (1907); Pilger & Krause in Engl. & Prantl, Pflanzenfam., Nachtr. **4**: 168 (1914); Hutch. in Dyer, Fl. Cap. **5** (2) : 384 (1915) and *Kew Bull.* **1922**: 115 (1922); Pax & Hoffm. in Engl. Pflanzenr. IV. **147** (15) : 280 (1922); Phillips, Gen. S. Afr. Fl. Pl. 367 (1926); Lemée Dict. Pl. Phan. **3**: 585 (1931); Pax & Hoffm. in Engl. & Prantl, Pflanzenfam. ed. 2, 19C, 74 (1931); Phillips, Gen. S. Afr. Fl. Pl. ed. 2. 457 (1951).

Heywoodia lucens Sim, For. Fl. Col. Cape of Good Hope 326. tab. 140. fig. 1 (1907); Hutch. in Dyer, Fl. Cap. **5** (2) : 385 (1920) and *Kew Bull.* **1922**: 115. fig. 1 (1922); Pax & Hoffm. in Engl. Pflanzenr. IV. **147** (15) : 280 (1922); Marloth, Fl. S. Afr. **2** (2) : 125 (1925); Henkel, Field Book Woody Pl. Natal & Zululand 59 (1934).

Heywoodia sp. — Dale in Eggeling, Indig. Trees Uganda Prot. ed. 2, 129 (1952). — Pl. X.

For a description of *Heywoodia lucens*, the reader is referred to Hutchinson in either of the works cited above. I here add a few additional notes drawn from the fine range of material now available, and append a citation of all the specimens examined.

The tree reaches 30 m high in Kenya, Tanganyika and South Africa. Little is known of the normal habit of the tree, but Bally has sent a photograph of an isolated specimen which shows a narrow, *Populus italica*-like outline.

The bark is variously described as « rough and scaling » (Gardner), « stone grey » (Eggeling), « brown and flaking in large but irregularly shaped pieces » (M. S. Philip), « shaggy grey » (Eggeling), « greyish brown, cracking and flaking in rough rectangles » (Ford), « slightly rough grey-brown » (Greenway & Verdcourt), « shaggy » (Dale), « grey and flaky » (Henkel), « silvery green and always flaky » (Luckhoff).

Prof. G. Erdtman has most kindly examined the pollen of *Heywoodia lucens*, and reports that the grains are globose, 3-colporate about 29 μ in diameter and more or less similar to those of *Drypetes*, but that they are very different from those of *Neoroepera* and *Tetracoccus*, genera which are referred to the (apparently more or less heterogeneous) subtribe *Drypetinae* by Pax and Hoffmann (l. c.).

The female flowers arise in the axils of the leaves and are in 3-flowered cymes which by abortion are often only 1-flowered. They are sometimes in the upper leaf-axils of a shoot which is bearing fruit lower down. The pedicel is short and the bracts at its base are very similar to the sepals, but smaller. The primary flower develops first and often has a bracteole on the pedicel. The sepals number about six, and are ovate and concave (from within) and practically envelop the ovary when in flower, leaving the 4- or 5-lobed sessile stigma exposed. The ripe fruit is fleshy and smooth, not as shown in Hutchinson's illustration (l. c.), and dehisces explosively, but the outer surface of the two lobed, two-seeded cocci becomes wrinkled through shrinkage on drying. The flowering period appears to be long, as fruit in various stages of development can be found on a tree at one time. Ripe fruit and male flowers are often collected in a single gathering.

Uganda :

Ankole District : Machar area, on banks of River Ruizi, Nov. 1940 (fruit), *Eggeling* 4225 (BR, K).

Kenya :

Kiambu District : Karamaini Estate [on Ndurugu River], 29 July 1947 (♂ flowers & fruit), *Bally* 5133 (BR, EA, FHO, FI, G, K, PRE); same locality, Sept. 1946 (♂ flower & fruit), *Dale* K 470 (EA); same locality, March 1950 (♂ & ♀ flowers & fruit), *Bally* 7373A (B, BM, BR, EA, K, LISC, SRGH); same locality, Feb. 1950 (fruit), *Dale* K781 (K); Fourteen Falls, Athi River, June 1949 (fruit), *Gardner in Bally* 7373 (EA) (1); same locality, Aug. 1956 (fruit), *Verdcourt* 1568 (B, BR, EA, K).

Fort Hall District : Thika, June 1930 (sterile), *Gedge* 266 (K); Chania Falls, Thika, 18 Feb. 1951 (fruit), *Greenway & Verdcourt* 8497 (B, BR, EA, K, LISC, P, SRGH); 20 miles [32 km] beyond Thika, 29 Sept. 1940 (fruit), *Bally* 1223 (EA, K).

Kitui District : summit of Mumoni Hill, Aug. 1937 (fruit), *(Gardner in Kenya F. D.* 3684 (*C. M.* 13872) (EA, K).

Tanganyika :

Bukoba District : Minziro Forest, July 1950 (♂ flowers in bud), *Watkins* 453 (*Tanganyika F. D.* 3192) (BR, EA, K); same

(1) Not seen by me.

Heywoodia lucens SIM : 1) Leafy branch with fruit (× 1); 2) Male inflorescence (× 1); 3) Male flower (× 5); 4) Male flower, with bracts and sepals removed (× 5); 5) Anthers (× 20); 6) Female inflorescence (× 1); 7) Female flower (× 5); 8) Dehisced cocci, two views (× 2); 9) Seed (× 2).

(Reproduced by permission of the Editors of the « Flora of Tropical East Africa »).

locality, July 1950 (shade leaves), *Watkins* 452 (*Tanganyika F. D.* 3191) (BR, EA, K); same locality, July 1950 (seedlings), *Watkins* 454 (*Tanganyika F. D.* 3193) (BR, EA, K); same locality, Jan. 1951 (young ♂ flower-buds), a *Forest Guard* s.n. (B, FHO, K, P, YBI); same locality, Sept. 1952 (fruit), *Philip* 514 (EA, ENT, K); same locality, July 1951 (fruit), *Eggeling* 6247 (EA, K); Mbira, Ngemuishelili Forest, 13 Jan. 1951 (sterile), *Ford* 945 (BR, K).

South Africa (2).

Natal : Umzimkulu River, 1918, *Henkel* (in litt.) (3).

Cape Province :

Lusikisiki District : Ntsubane Forest, 3 July 1954 (♂ flowers), *Luckhoff* 1 (K, PRE); same locality, *G. Fraser in S. A. For. Herb.* 2071 (FOR. HERB. PRET., K).

Port St. John District : Noxolweni Forest, 26 Jan. 1933 (sterile), *Mogg* 13082 (K, PRE); Port St. John, 28 Dec. 1896 (fruit), *Galpin* 3486 (K, PRE); same locality, 30 June 1954 (♀ flowers & unripe fruit), *Luckhoff* 3 (K, PRE); same locality, Oct. 1952 (fruit), *Luckhoff* 2 (K, PRE); Pungwane Forest, Port St. John, June 1916 (♂ flowers & fruit), *Coetzee in S. A. For. Herb. 1972* (FOR. HERB. PRET.).

Elliotdale District : Cwebe Forest, Dec. 1946 (♂ & ♀ flowers), a *Forester* s.n. (K, PRE).

Willowvale District : Dwessa Forest, *Sim* 2568 (NH); same locality, Nov. 1901 (fruit), *Sim* 2594 (PRE).

In South Africa the tree inhabits coastal evergreen forests and often grows on river banks. In the Ankole District of Uganda and the country east of Thika in Kenya it occurs in riverine forest whilst in Minziro Forest it grows in the slightly drier parts of the swamp forest, often in the vicinity of, or even upon, termite-hills. On Mumoni Hill in the Kitui District of Kenya, *Heywoodia lucens* is said to be the commonest large tree in the forest remnant on the summit. From these facts it will be seen that the tree occupies at least three distinct habitats in its East African localities.

Observers agree that *Heywoodia* is often gregarious. In Minziro

(2) There is a sterile specimen at BM (*Miller* S/83 from Swaziland) which may be *H. lucens*.

(3) Not seen by me.

Forest, Watkins reports that it « often forms scattered and limited but practically pure stands not more than 10-15 acres in extent ». At the Karamaini Estate locality near Thika, Bally states that the tree grows in an almost pure stand of about 3 acres. Luckhoff, referring to the species in the coastal forests of Pondoland (eastern Cape Province) writes that « all the trees examined are markedly gregarious and generally occurred in groups of up to a dozen ».

I hope that the information here published will call the attention of foresters and botanists to this most interesting monotypic genus, the present day known range of which presents such a baffling problem to students of plant distribution. No doubt *Heywoodia* will be found elsewhere, but I feel that, had it followed the normal course of distribution northward from the Cape Province, along the upland forests of eastern Africa, it would have been discovered somewhere between South Africa and Kenya by now.

I would like to express my gratitude to the observers and collectors who have so kindly obtained information and material of *Heywoodia* during the last ten years and through whose help it has become possible to write the above paper.

Royal Botanic Gardens, Kew,
May 1957.

L'ASSOCIATION A *ANEULOPHUS AFRICANUS* BENTH. FORÊT PÉRIODIQUEMENT INONDÉE SUR PODZOL HUMIQUE AU CONGO BELGE

PAR

C. ÉVRARD,

Assistant à la Division de Botanique de l'I. N. É. A. C.

Un curieux groupement forestier a été récemment reconnu dans la région de Yangambi. Il contraste, par son faible développement et son aspect xéromorphe, avec l'exubérante forêt équatoriale dans laquelle il est enchâssé. Le substrat qui le supporte n'est pas moins remarquable et nous a semblé mériter d'être signalé.

1. — Localisation, milieu ambiant.

L'Association à *Aneulophus africanus* BENTH. a été rencontrée à quelque 2 km à l'ouest de Ligasa-Mangala (0°51'N; 23°54'E; Territoire d'Isangi). Ce poste est situé sur la rivière Lukombe, à environ 20 km de son embouchure dans le fleuve Congo. Notre groupement s'étend à cet endroit à une petite dizaine d'hectares; il est localisé sur un replat à quelques mètres au-dessus du niveau de la Lukombe, il est soumis aux crues périodiques de cette rivière. Aux

basses eaux, les indigènes y pratiquent la pêche en barrant les chenaux d'écoulement.

Le climat de la région, décrit par Bernard (1945 et diverses publication inédites), se caractérise par son type équatorial continental, ses précipitations annuelles moyennes de 1.875 mm, sa température moyenne de 24,6°C et son insolation annuelle de 1.972 heures (45 % de l'insolation possible).

La plaine qui s'étend sur la rive gauche du fleuve Congo s'élève lentement vers le Sud, les vallées y sont très étalées. Les sols sont constitués en majeure partie d'alluvions d'âges divers (Gilson et Van Wambeke 1957).

2. — **Physionomie, stratification.**

L'aspect du groupement se rapproche de celui des forêts sclérophylles de l'Est du Congo Belge, quoique les conditions de milieu et la composition floristique en soient bien différentes. Les arbres de petite taille, à feuillage brillant et peu dense, ont un couvert léger. Les petites lianes sont abondantes. Les indigènes désignent le groupement sous le nom de « Belelenge », c'est-à-dire « l'endroit où l'on voit clair », par opposition à la forêt dense.

La stratification est évidente pour les strates inférieures, les strates supérieures sont peu différenciées. La figure 33 représente le profil en long du groupement.

La strate humifuse, très claire, ne dépasse pas 20 cm, elle est surtout constituée de plantules ligneuses.

La strate intermédiaire, également peu dense, est formée surtout des brins des arbres, de suffrutex et de quelques plantes herbacées, en majeure partie des fougères. Elle s'échelonne entre 0,50 et 1,50 m.

La strate suffrutescente, quasi continue, étagée entre 2 et 5 m. est formée presqu'entièrement d'*Aneulophus africanus*. Quelques petits arbres constituent une strate arbustive clairsemée, peu différenciée de la state suffrutescente et atteignant au maximum 10 m.

Fig. 33. — Profil en long de l'Association à *Aneulophus africanus* (30 m × 1,50 m).

Arbres et arbustes :

1. *Aneulophus africanus*
2. *Maprounea membranacea*
3. *Hymenocardia ulmoides*
4. *Dichaetanthera corymbosa*
5. *Ixora radiata*
6. *Gaertnera paniculata*

Lianes :

A. *Gnetum africanum*
B. *Dalbergia sp. aff. kisantuensis*
C. *Anisocycla cymosa*
D. *Tiliacora Louisii*

3. — Tableau d'association.

TABLEAU 1. — Association à *Aneulophus africanus* BENTH. (*Aneulophetum africani* Ass. nov.).

	Forme biologique	Grandeur des fe	Stratification	Abond. Domin.	Exsiccata
Caractéristiques de l'Association					
Aneulophus africanus BENTH.	Pme	3	A S H	5.5 2.2 1.1	E50, E2072, G8705
Gnetum africanum WELW. (opt.) ...	Pg vol	3	A S H	3.3 + 1.1	
Anacolosa uncifera LOUIS et BOUTIQUE (opt.)	Pg cr	3	H S A	+ + 1.1	E2240
Ouratea Welwitschii (VAN TIEGH.) EXELL...	Pmi	3	S H	+ 1.1	E2266
Maprounea membranacea PAX et K. HOFFM. (opt.)	Pme	3	A S H	+ + +	E36, E2258, G8509
Anisocycla cymosa TROUPIN	Pg vol	4	A	+	E41, E2066
Dalbergia sp. aff. *kisantuensis* DE WILD. et TH. DUR.	Pg vol	3	A H	+ +	
Dicranum sp.	Ch	1	H	+ 3 (1.3)	E51, E2257
Lichen sp.	Ch	—	H	+ 3 (1.3)	E2078
Espèces des forêts édaphiques liées aux sols hydromorphes					
Gaertnera paniculata BENTH.	Pm	4	A S H	1.1 + +	E2067, G8501
Xylopia aethiopica (DUN.) A. RICH. (opt.)...	Pme	4	A S H	+ + 1.1	E48, E2262
Ixora brachypoda DC. ... ... (syn. *Ixora radiata* HIERN).	Pmi	4	S H	1.1 1.1	E33, E2074, G8502
Nephrolepis biserrata (SW.) SCHOTT (opt.)...	G	3	S H	1.1 +	E46

	Forme biologique	Grandeur des fe	Stratification	Abond. Domin.	Exsiccata
Pleopeltis scolopendria (Burm.) Ching (opt.) (syn. : *Polypodium scolopendrium* Burm. *P. phymatodes* L.)	G	6	S	+	
Allophyllus schweinfurthii Gilg (opt.)	Pmi	4	A S H	+ + +	
Dichaetanthera corymbosa (Cogn.) Jac.-Fél. ... ... (syn. : *Sakersia Laurentii* Cogn.)	Pme	4	A S H	+ + +	E32
Eriocoelum microspermum Radlk. ...	Pme	4	A S H	+ + +	
Tiliacora Louisii Troupin	Pg vol	4	A H	+ +	E2069
Syzygium sp. = G. 8281	Pme	3	S H	+ +	
Pauridiantha pyramidata (K. Kr.) Brem. (opt.)	Pn	3	S H	+ +	
Leptoderris ferruginea De Wild. ...	Pg vol	4	A	+	
Elaeis guineensis Jacq.	Pme	4	S	+	
Neostenanthera pluriflora (De Wild.) Exell	Pg vol	5	S	+	
Cercestis Dinklagei Engl.	Pg rac	6	H	+	
Ouratea elongata Engl.	Pmi	6	H	+	
Selaginella cathedrifolia Spring. ...	Ch	1	H	+	
Symphonia globulifera L. f.	Pma	3	H	+	
Tiliacora insularis Louis ex Troupin	Pg vol	4	H	+	
Clappertonia ficifolia (Willd.) Decne	Pn	4		(+)	E42
Eremospatha cfr *Laurentii* De Wild.	Pg cr	4		(+)	E2077
Erismadelphus exsul Mildbr.	Pme	4		(+)	E31
Epiphytes *Oleandra distenta* Kze. ... ... (syn. : *O. africana* Bon.)	Pép	4	A S H	1.1 1.1 +	

	Forme biologique	Grandeur des fe	Stratification	Abond. Domin.	Exsiccata
Microgramma lycopodioides (L.) Cop. (syn. : *Polypodium lycopodioides* L.)	Pép	3	S	+	E37
Cyrtorchis chailluana (Hook. f.) Schlecht.	Pép	3	A	+	
Tridactyle tridactylites (Rolfe) Schlecht.	Pép	3	A	+	
Tridactyle lepidota (Reichb.) Schlecht.	Pép	3	A	+	
Rangaeris muscicola (Reichb. f.) Summ.	Pép	3	A	+	
Espèces pionnières des substrats sableux humides					
Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv. [? *A. flexuosus* (Peter) C. E. Hubbard].	Ch	2	H	+	
Neurotheca longidens N. E. Br.	T	1	H	+	E2070
Megastachya mucronata (Poir.) P. Beauv. (syn. : *Centhotheca mucronata* (Poir.) O. Ktze)	H	2	H	+	E2080
Espèces transgressives des forêts de terre ferme					
Eremospatha haullevilleana De Wild.	Pg cr	4	A H	1.1 +	
Secamone sp. = G. 8105	Pg vol	3	S	1.1	
Byrsocarpus viridis (Gilg) Schellenb.	Pg vol	4	A S H	+ + +	
Hymenocardia ulmoides Oliv.	Pme	3	A H	+ +	
Olax viridis Oliv.	Pn	4	S H	+ +	
Strombosiopsis tetrandra Engl.	Pma	4	S H	+ +	
Tetracera alnifolia Willd.	Pg vol	4	A	+	

	Forme biologique	Grandeur des fe	Stratification	Abond. Domin.	Exsiccata
Heisteria parvifolia Smith	Pme	4	A	+	E35
Eremospatha cabrae De Wild.	Pg cr	4	A	+	
Maesobotrya floribunda Benth. var. *hirtella* (Pax) Pax et K. Hoffm.	Pmi	4	S H	(1.1) +	E2076

Plantules de :

Agelaea Lescrauwaetii De Wild. et Dur., *Artabotrys Thomsonii* Oliv., *Barteria nigritiana* Hook. f., *Dalbergia saxatilis* Hook. f. var. *isangiensis* Cronquist, *Dicranolepis oligantha* Gilg, *Garcinia polyantha* Oliv., *Parinari Holstii* Engl., *Thyrsodium africanum* Engl., *Trichilia gilgiana* Harms.

LÉGENDE DU TABLEAU 1.

Forme biologique (Lebrun 1947) :

Pép	Phanérophyte épiphyte
Pma	Mégaphanérophyte
Pme	Mésophanérophyte
Pmi	Microphanérophyte
Pn	Nanophanérophyte
Pg vol	Phanérophyte grimpant volubile
Pg cr	Phanérophyte grimpant à crochets
Pg rac	Phanérophyte grimpant à racines adhésives
Ch	Chaméphyte
G	Géophyte
H	Hémicryptophyte
T	Thérophyte

Grandeur des feuilles (Raunkiaer 1934) :

1	Leptophylle
2	Nanophylle
3	Microphylle
4	Mésophylle
5	Macrophylle
6	Mégaphylle

Stratification	Hauteur	Recouvrement
A = Strate arbustive et suffrutescente supérieure...	2 -10 m	95 %
S = Strate suffrutescente inférieure et herbacée	0,5- 1,5 m	35 %
H = Strate humifuse...	0 -0,30 m	20 %

Les taxa récents ou peu familiers sont suivis d'un synonyme mieux connu placé entre parenthèses.

Les espèces peu courantes récoltées dans l'Association sont suivies d'un numéro d'exsiccatum. G = Collection *R. Germain;* E = Collection *C. Evrard.* Ces échantillons d'herbiers sont conservés à Yangambi et à Bruxelles (YBI, BR).

Le relevé E 34, repris dans le tableau, a été fait à Ligasa-Mangala le 5 août 1954, sur 400 m².

Nous avons retenu comme caractéristiques de notre Association les espèces suivantes :

Aneulophus africanus est une espèce à distribution large, couvrant tout le massif forestier centro-guinéen, mais rare dans son

aire. Elle est parfaitement en équilibre dans notre association, la régénération et le recrutement y sont assurés. C'est une espèce à croissance lente et à bois très dur, résistant à une machette ordinaire. Le port ramifié dès la base, en plusieurs troncs, est caractéristique. Cette Linacée se rencontre parfois dans la strate intermédiaire des forêts ripicoles à *Monopetalanthus microphyllus* Harms et *Aphanocalyx cynometroides* Oliv., mais elle y est rare et ne s'y régénère pas (tempérament hémi-héliophile). Nous la considérons comme caractéristique élective.

Gnetum africanum est également une espèce à distribution centro-guinéenne, elle jouit d'une écologie assez plastique et se rencontre dans des groupements forestiers très divers, tant en terre ferme que sur les sols hydromorphes. Nulle part cependant elle n'atteint l'abondance ni la vitalité qu'elle présente dans notre association, sa régénération y est également exceptionnelle. Cette espèce est mycorrhizée par un *Scleroderma* (1), à mycelium et carpohores jeunes de teinte jaune d'or. Sous la litière, le sol est presqu'entièrement couvert d'un entrelacs de ce mycelium. Nous considérons également ce Gymnosperme comme caractéristique élective.

Anacolosa uncifera, Maprounea membranacea et *Ouratea Welwitschii* sont des espèces limitées à la forêt congolaise et à ses abords, elles sont très rares dans la région de Yangambi. Ce sont également des caractéristiques électives.

Anisocycla cymosa n'était connu que par trois spécimens des environs d'Eala. A l'échelle locale au moins, cette Ménispermacée mérite le rang de caractéristique exclusive.

Dalbergia aff. kisantuensis (sp. nov.?) n'a pas encore été rencontré, à notre connaissance, au Congo Belge tout au moins. Nous le considérons comme caractéristique exclusive également.

Les mousses et les lichens du Congo Belge n'ont pas encore fait l'objet d'études d'ensemble; le *Dicranum sp.* et le *Lichen sp.* nous sont donc peu connus. Leur abondance leur confère néanmoins le rang de caractéristiques locales. Ces espèces vivent en plages dans les endroits à bonne insolation.

Quelques-unes parmi les espèces des forêts liées aux sols hydro-

(1) Exsicc. *Evrard* in Herb. Division de Phytopathologie n° 1276/G. Isolement *Fassi* 439 du 16 octobre 1953. M. B. Fassi consacrera prochainement une note à ce cas intéressant d'ectomycorrhizie.

morphes semblent bien adaptées à notre groupement et méritent une mention spéciale. Citons, parmi les arbustes, *Gaertnera paniculata, Ixora radiata* et *Allophyllus schweinfurthii*. *Nephrolepis biserrata* et *Pleopeltis scolopendria* sont des fougères que l'on rencontre habituellement sous la forme épiphytique dans les forêts de terre ferme; elles se développent ici avec abondance et vitalité sur la litière et la couche humifère superficielle. *Xylopia aethiopica* est bien représenté dans toutes les strates.

Les épiphytes sont relativement abondants, eu égard à la petite taille des arbres. Les espèces mentionnées dans le tableau d'association se rencontrent d'habitude sur les grosses branches dans la couronne des grands arbres. Ils sont favorisés ici par la croissance lente de l'espèce dominante et l'éclairement élevé. Les alternances de sécheresse et d'humidité atmosphériques sont propices aux orchidées.

Les quelques espèces de forêt de terre ferme transgressant dans l'Association sont à écologie plastique. On les retrouve également dans d'autres groupements ripicoles ou marécageux.

De nombreuses plantules d'essence de forêt de terre ferme lèvent dans la strate humifuse. Les diaspores disséminées lors du retrait des eaux trouvent ici un milieu optimum à la germination : substrat humide et léger, éclairement tamisé. Ces plantules sans avenir disparaîtront à la première inondation.

4. — **Mésologie.**

a) Microclimat.

Le couvert de l'*Aneulophetum* est léger et se comporte comme un écran peu efficace pour la filtration de la radiation. Le déficit de saturation et la température y sont également fort dépendants des amplitudes du climat général. Le microclimat élimine les espèces hémi-sciaphiles obligées ainsi que les hygrophiles à écologie étroite présentes en abondance dans le sous-bois des forêts de terre ferme. Notre groupement est surtout formé d'hémi-héliophiles pourvues, comme nous le verrons plus loin, d'adaptations leur permettant de supporter des sécheresses passagères.

b) Substrat.

La nappe phréatique subit un balancement périodique, elle oscille entre + 20-30 cm et −225 cm par rapport au niveau du sol. L'inon-

dation débute en septembre-octobre et se prolonge jusqu'en décembre. Le niveau le plus bas est atteint vers février-mars.

Une seconde oscillation annuelle de moindre importance a lieu, mais nous n'en connaissons pas l'ampleur. Le niveau de la nappe phréatique dépend des crues et décrues de la Lukombe dont le bassin est situé entièrement dans l'hémisphère Nord. Il n'est pas impossible que lors de grandes crues du fleuve Congo en décembre, l'inondation soit quelque peu prolongée. Les eaux du bassin de la Lukombe sont des « eaux noires », contenant des matières organiques acides en solution colloïdale, très pauvres en oxygène et en éléments minéraux. Leur pH est voisin de 4,5.

Nous donnons ci-dessous la description du profil et l'analyse du sol de notre association.

Description du profil (le 5-8-1954).

A_0— + 8-0 cm	Entrelacs de racines et litière dense; mycorrhizes de *Gnetum africanum* très abondantes; teinte brune.
A_1— 0-9 cm	Horizon humifère, sec, sans structure, gris-noir, abondamment parcouru de petites racines.
A_2— 9-25 cm	Horizon d'infiltration, gris-violacé, assez homogène se dégradant progressivement; petites racines en moindre densité.
A_3— 25-125 cm	Horizon sans structure, blanc un peu grisâtre; quelques taches à centre noir, s'éclaircissant vers le bord, de diamètre moyen de 2-3 cm; quelques racines de diamètre moyen de 0,3 à 1,5 cm.
B_1— 125-205 cm	Socle très dur, impénétrable à la bêche, gris au bord supérieur, noircissant ensuite, et mêlé au centre de zones horizontales noires et brun très foncé; nappe phréatique à 205 cm.
B_2— 205 ± 225 cm	Sable très fortement humifère, de couleur brun très foncé, ne se laisse que très difficilement pénétrer à la bêche.
C— ± 225 cm	Sable blanc jaunâtre, grossier.

TABLEAU 2. — Analyse du sol.

Prof. en cm	Couleur Sol sec Munsell	Granulométrie en %. 0 2	2 20	20 50	50 100	100 250	250 500	500 1.000	1.000 2.000	pH	B.E
0-9	10 YR 3/2	4.9	1.7	1.7	10.2	40.4	22.5	17.0	1.6	4.2	0.8
9-25	10 YR 6/2	0.2	0	2.7	17.3	36.8	23.9	17.5	1.6	5.0	0.4
25-125	10 YR 8/2	0.1	0	3.2	14.2	48.0	20.5	11.6	0.4	5.9	0.4
125-205	10 YR 4/4	11.4	0	2.4	15.2	32.8	17.9	14.7	5.6	4.4	0.1
205-225	10 YR 5/4	2.1	0	2.5	11.0	41.9	21.6	17.6	3.3	5.3	0.2

Prof. en cm	Perte Calc. %	Granulométrie après calcination en %.								Mat. Org. C %	Mat. Org. N %
0-9	3.70	0.1	1.4	2.2	12.8	40.5	23.0	18.5	1.5	1.61	0.153
9-25	0.50	0.5	0.9	2.0	14.0	42.1	24.0	15.0	1.5	0.22	0.014
25-125	0.06	0.7	0.6	1.6	13.1	47.0	21.5	13.7	1.8	0.04	0.001
125-205	5.00	0.8	1.1	1.8	14.3	40.5	21.2	15.6	4.7	1.72	0.008
205-225	1.30	0.3	0.6	1.3	15.0	44.0	22.0	14.6	2.2	0.47	0.011

L'analyse du sol a été faite au Laboratoire d'Analyse des sols de Yangambi, dirigé par M. J. Croegaert.

Le profil présente bien les caractéristiques d'un « ground water podzol » à alios humique, avec les horizons A. B et C.

La profondeur de l'horizon C est fixée par le niveau le plus bas atteint par la nappe phréatique.

Ce type de sol avait été renseigné dans la région de Yangambi par Gilson et Van Wambeke (1957), mais l'horizon B n'avait jamais l'importance qu'il atteint ici. Ces auteurs signalaient également des profils à horizons différenciés provenant d'un recouvrement. Cette hypothèse doit être écartée ici; il serait en effet très peu probable, dans ce cas, de trouver la même granulométrie (après calcination) dans tout le profil; de plus, s'il s'agissait d'un horizon recouvert, il devrait renfermer des débris organisés tels que feuilles et racines en décomposition. Ces débris n'ont jamais été remarqués dans l'horizon B de notre profil.

Des substrats analogues ont été signalés en Côte d'Ivoire (Leneuf et Ochs 1956) et en Malaisie (Hardon 1937).

Tous ces podzols montrent les mêmes caractères que notre profil. Le matériel parental est du sable grossier, les bases échangeables sont extrêmement faibles, le pH est acide. Le rapport C/N dans l'alios humique est toujours très élevé.

5. — **Ethologie, périodicité.**

Les conditions de milieu que nous venons d'exposer sont sévères, particulièrement en ce qui concerne l'édaphisme. Le substrat est très pauvre et surtout très filtrant, les réserves en eau y sont pratiquement nulles et le groupement est obligé d'utiliser au jour le jour l'eau des précipitations. Le bénéfice qu'il pourrait en retirer est encore amoindri par l'inondation qui se place précisément au moment des pluies les plus abondantes et qui constitue ici la saison défavorable. Diverses adaptations permettent à notre groupement de résister à ces « coups de sécheresse » violents mais passagers.

La période de submersion n'est pas très longue et la lame d'eau ne dépasse que rarement 30 cm. Cette période défavorable n'exige pas de dispositions particulières, le groupement y vit au ralenti, on observe une défoliaison partielle de beaucoup d'espèces. Les écorces de racines sont souvent abondamment lenticellées et constituent ainsi une réserve en air.

Les adaptations à la sécheresse sont, par contre, beaucoup plus importantes. La taille des arbres est réduite, les mégaphanérophytes sont absents du groupement, les mésophanérophytes n'y dépassent jamais 10 m. *Aneulophus africanus* et *Maprounea membranacea*, par exemple, peuvent atteindre des tailles plus élevées lorsqu'ils transgressent hors de notre association.

Les feuilles, dans l'*Aneulophetum africani*, sont pour la plupart microphylles, obtuses ou aiguës au sommet mais rarement un peu acuminées, alors que la grande majorité des feuilles dans la forêt équatoriales sont mésophylles et munies d'un acumen plus ou moins long favorisant l'écoulement de l'eau (Richards 1952).

Nous avons observé, dans les caractéristiques de l'association, l'anatomie des feuilles ([2]). Toutes les espèces présentent, autour de la nervure centrale et des nervures secondaires, un ou deux anneaux sclérenchymateux, souvent doublés d'une gangue de cellules à épaississement de lignine plus réduit. Le réseau de nervilles est en général très dense. Chez *Maprounea membranacea* et *Dalbergia aff. kisantuensis* on trouve, au niveau des nervures secondaires, des fibres scléreuses unissant les deux épidermes. Les feuilles de *Ouratea Welwitschii* et *Dalbergia aff. kisantuensis* ont une nervure centrale à symétrie radiaire, le phloème est disposé tout autour du xylème, le centre du faisceau conducteur étant occupé par du collenchyme contenant des mâcles chez *Ouratea*. Cette dernière espèce possède également, au niveau des nervures, une couche de cellules épaissies en fer à cheval et contenant un mâcle (« cristarque cells » in Metcafle et Chalk 1950, fig. 77, p. 334).

La cuticule est toujours épaisse et bien différenciée de l'épiderme, particulièrement chez *Anisocycla cymosa* et *Maprounea membranacea*. Cette dernière espèce forme un épaississement au niveau de chaque cellule épidermique à la face inférieure, la cuticule prend ainsi un aspect mamelonné. L'épiderme montre de petites cellules à membrane épaissie. *Aneulophus africanus* et *Anacolosa uncifera* possèdent deux couches de cellules épidermiques, toutes deux cutinisées chez la dernière espèce.

Le diamètre des stomates oscille autour de 15 μ (9 chez *Anisocycla*, 20 chez *Dalbergia*), leur nombre est voisin de 200 au mm^2 (190 chez *Anacolosa*, 220 chez *Dalbergia*).

Ces dispositions sont analogues à celles observées chez de nom-

([2]) *Gnetum africanum*, à écologie assez large, n'a pas été examiné de même que *Dicranum* sp. (mousse) et *Lichen* sp.

breux xérophytes (Eames et Mac Daniels 1947) et impriment à notre association un caractère nettement sclérophylle.

6. — Dynamique, Classification.

Notre groupement paraît bien en équilibre avec son milieu : la régénération des espèces qui le constituent est assurée, sa périodicité est réglée par les inondations et diverses adaptations lui permettent de résister aux périodes critiques. Le milieu très sélectif s'oppose à l'envahissement par des espèces à plus grand développement.

La série évolutive sur ce substrat podzolique est probablement liée à la formation du podzol lui-même. A défaut d'avoir pu observer la première colonisation, nous avons suivi la reconstitution du groupement dans une ouverture pratiquée récemment pour le tracé d'une route. L'occupation débute par un stade à *Axonopus compressus, Neurotheca longidens* et *Megastachya mucronata,* rapidement envahi par *Clappertonia ficifolia.* L'*Aneulophetum* succède sans transition, après un temps plus ou moins long, au stade de *Clappertonia.* Aux endroits où le podzol est bien caractérisé, il semble que l'évolution de notre groupement s'arrête et que nous avons affaire à un climax édaphique.

La position de l'Association dans la classification phytosociologique proposée par Lebrun et Gilbert (1954) nous paraît difficile à établir. Notre groupement se rapproche par son écologie des forêts périodiquement inondées *(Guibourtio-Oubanguietalia),* mais la submersion du substrat n'atteint ni la hauteur ni la durée qu'elle présente dans ces forêts. Les espèces caractéristiques de cet ordre sont absentes de notre tableau d'association. L'*Aneulophetum africani* admet pourtant en son sein de nombreuses espèces des forêts liées aux sols hydromorphes en général et il est vraisemblable que ces forêts pourront, une fois mieux connues, être groupées en Classe; beaucoup d'espèces leur sont en effet communes. Notre Association y trouverait sa place dans un ordre distinct.

L'*Aneulophetum* présente, d'autre part, des affinités avec les forêts sclérophylles : physionomie semblable, mêmes adaptations à la sécheresse et saison défavorable. Il s'en écarte par son climat ambiant, les forêts sclérophylles jouissent en effet d'un éclairement intense, riche en radiations courtes.

Des groupements vicariants, analogues à notre association tant par leur aspect que par leur écologie, ont été reconnus dans d'autres régions équatoriales de basse altitude sur des sols podzoliques. Richards (1952) signale un fourré appelé « padang » en Malaisie et un « Muri bush » à *Humiria floribunda* Mast. var. *guianensis* (Benth.) Urb. en Guyane britannique. Ces groupements sont également considérés par l'auteur comme climax édaphiques.

Yangambi, mai 1957.

BIBLIOGRAPHIE.

Bernard, É., Le climat écologique de la Cuvette centrale congolaise. *Publ. I. N. E. A. C.*, Coll. in-4° (1945).

Eames, A. & Mac Daniels, L., An introduction to plant anatomy (1947).

Gilson, P., Van Wambeke, A. & al., Notice explicative de la carte des sols et de la végétation : 6. Yangambi, Planchette 3 : Lilanda. Carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Ruanda-Urundi.. *Publ. I. N. E. A. C.* (sous presse).

Hardon, H. J., Padang soil, an example of podzol in the Tropical Lowlands. *Verh. Akad. Wet. Amsterdam* **40** : 350 (1937).

Lebrun, J., La végétation de la plaine alluviale au sud du Lac Édouard. Expl. Parc Nat. Albert, Mission J. Lebrun (1937-1938) **1**. Inst. Parcs Nat. Congo Belge (1947).

Lebrun, J. & Gilbert, G., Une classification écologique des forêts du Congo. *Publ. I. N. E. A. C.*, sér. sci. **63** (1954).

Leneuf, N. & Ochs, R., Les sols podzoliques du cordon littoral de la Basse Côte d'Ivoire. VI[e] Congrès Internat. de la science du sol. Rapports présentés au Congrès **5** (86) : 529 (1956).

Metcalfe, C. R. & Chalk, L., Anatomy of the Dicotyledons (1950).

Raunkiaer, C., The life forms of plants and statistical plant geography (1934).

Richards, P. W., The tropical Rain Forest (1952).

AN ENUMERATION OF THE *RHAMNACEAE* IN THE EAST AFRICAN HERBARIUM WITH THE DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF *LASIODISCUS*

BY

Bernard VERDCOURT.

The purpose of this paper is to describe an interesting new *Rhamnacea* from the rich and still scarcely known coastal forest of Kenya. A brief enumeration of the other *Rhamnaceae* known from E. Africa is added for completeness but probably omits several species since only local collections have been examined.

Key to the genera

A. Leaves opposite, stipules interpetiolar . . . . . 11. *Lasiodiscus.*

B. Leaves alternate or sometimes subopposite but then stipules extrapetiolar :

I. Plants spiny :

a. Leaves penninerved . . . . . 6. *Scutia.*

b. Leaves 3-5-nerved from the base . . . . . 3. *Ziziphus.*

II. Plants not spiny :

a. Fruits with oblong terminal wing . . . . . 2. *Ventilago.*

b. Fruits not winged :

1. Small subshrub about 0.3 m tall with small narrow leaves about 10 × 0.3 mm . . . . . 8. *Phylica.*

2. Much larger shrubs with bigger leaves :

α. Climber with tendrils and long spikes of fascicles of flowers and three-winged capsules . . . . 9. *Gouania.*

β. Not as above :

* Leaves 3-5 nerved from the base :

§ Drupe dry, 3-coccous :
† Climber with tendrils, fruit obovoid; not a littoral plant . . . . . 10. *Helinus.*
†† More or less erect shrub or small tree of littoral zone; no tendrils, fruit globose . . . . . 7. *Colubrina.*
§§ Drupe fleshy . . . . . 3. *Ziziphus.*

** Leaves penninerved :
§ Fruit 1-celled, elliptic, about 2.5 cm long; a tall tree with remotely glandular-toothed leaves . . . . . 1. *Maesopsis.*
§§ Fruit 2-celled, oblong, ± 1.2 cm long; small tree with subentire leaves . . 4. *Phyllogeiton.*
§§§ Fruit 3-4 celled, small, about 6 mm long; shrubs or small trees with entire, crenate or serrate leaves . . . . . 5. *Rhamnus.*

In the enumeration that follows the following two abbreviations have been employed :

I. T. U. : W. J. Eggeling, Indigenous Trees of the Uganda Protectorate, 2nd. ed. revised by I. R. Dale, no date (1952), Entebbe & London.

T. T. C. L. : J. P. M. Brenan & P. J. Greenway, Check Lists Forest Trees & Shrubs of the British Empire, V (2), 1949, Oxford.

1. — MAESOPSIS Engl.

1. **Maesopsis eminii** Engl., Pflanzenw. Ost-Afr., C, p. 255 (1895); T. T. C. L., p. 468; I. T. U., p. 323, photo 52, fig. 68; Eggeling & Harris, Fifteen Uganda Timbers, p. 99-105 (1939).

Tanganyika : Bukoba District : 29 April 1948, *Watkins* 134 (EA); Ussui, 19 June 1913, 'Mihumula' (Haya), *Braun* 5537 (EA).

Mwanza District : Ukerewe Island, 28 Dec. 1938, *Bax* 312 (EA).

Lushoto District : cultivated at Amani and now widely distributed and regenerating naturally, fruits dispersed by hornbills.

Uganda : Widely distributed in Mengo, Masaka, Ankole, Kigezi, Mubende, Toro and Bunyoro Districts.

Kenya : N. Kavirondo District : Kakamega forest, alt. 1650 m, 1934, « Muhunya » (Kak.) *Machin* 864 (EA) (Note : there are some exceedingly large specimens in this forest).

Observation. — A very rapidly growing timber tree up to 42 m. *M. stuhlmannii* Engl. is *Macaranga monandra* Müll.-Arg. *(Euphorbiaceae).*

2. — VENTILAGO Gaertn.

2. **Ventilago africana** Exell, Journ. Bot. LXV, Suppl. Polypet., p. 80 (1927); Exell and Mendonça, Consp. Flor. Angol., II, p. 32, tab. 7 (1954).

Uganda : Mengo District : Entebbe road, alt. 1170 m, Nov. 1937, *Chandler* 2025 (EA, K); Masaka road, alt. 1170 m, Nov. 1937, *Chandler* 1872 (EA, K).

Observation. — An immense climber to 30 m immediately recognisable by its prominently winged fruits.

3. — ZIZIPHUS Juss.

Key to species

A. Leaves very small, about 15 × 5 mm . . . . . 3. *Z. hamur.*
B. Leaves much larger :
  I. Branchlets unarmed. Leaves tomentose below . . . 8. *Z. pubescens.*
  II. Branchlets with recurved prickles :
    a. Leaves tomentose below :
      1. Leaves very asymmetrical at base . . . . 4. *Z. abyssinica.*
      2. Leaves ± symmetrical at base . . . . . 5. *Z. mauritiana.*
    b. Leaves ± glabrescent below :
      1. Leaves elliptic, obtuse . . . . . 6. *Z. spina-christi.*
      2. Leaves ovate, ± acuminate . . . . . 7. *Z. mucronata.*

3. **Ziziphus hamur** Engl., Ann. Ist. Bot. Roma, VII, p. 19 (1897). Kenya : Northern Frontier Province : Mandera, alt. 360 m, 25 May 1952, *Gillett* 13314 (EA, K).

Observation. — A small shrub to 2 m common in Somalia but only recently recorded from E. Africa.

4. **Ziziphus abyssinica** Hochst. ex A. Rich., Tent. Fl. Abyss., I, p. 136 (1847); I. T. U., p. 326, fig. 69; T. T. C. L., p. 469.
Z. mauritiana Auct. non Lam.

Tanganyika : Widely distributed in Arusha, Moshi, Mpwapwa, Iringa, Mbeya, Mpanda, Lindi & Songea Districts.

Uganda : Widely distributed in Mengo, W. Nile, Madi, Acholi, Lango, Teso, Karamoja, Mbale & Busoga Districts.

Kenya : Northern Frontier Province : Moyale, alt. 1080 m, 9 Oct. 1952, *Gillett* 14018 (EA, K).

Trans Nzoia District : S. Elgon, alt. 1650 m, June 1933, *Dale* 3092 (EA, K).

Nandi District : Songhor, alt. 1650 m, 23 July 1950, *Bally* 7927 (EA).

Nairobi District : Fort Hall Road, alt. 1620 m, July 1932, *Gardner* 2897 (EA, K).

Machakos District : Kibwezi, alt. 990 m, 15 May 1938, *Bally* in CM 7674 (EA).

Kitui District : Kitui, alt. 1040 m, 18 Jan. 1942, *Bally* 1542 (EA).

Observation. — Small tree 6-10 m tall in savanna grassland. Flowers yellow-green and scented, fruit globose, light brown, more or less inedible. Easily distinguished from the following by its very asymmetrically based leaves.

5. **Ziziphus mauritiana** Lam., Encycl., III, p. 319 (1789); I. T. U., p. 328, fig. 69; T. T. C. L., p. 469.
Z. jujuba Lam. non Mill.

Tanganyika : Tanga District : Tanga, sea level, Jan. 1946, *Wigg* in F. H. 1523 (EA); ditto, 9 March 1907, *Braun* 7356 (EA).

Pangani District : N. of Pangani, alt. 6 m, 20 Jan. 1937, *Greenway* 4870 (EA, K).

Lindi District : Mayanga, 16 May 1903, *Busse* 2551 (EA); ditto, 30 April, *Busse* 2339 (EA).

Uganda : Karamoja District : Napak, alt. 1200 m, 27 May 1940, *Thomas* 3564 (EA, K).

Acholi District : Agoro, alt. 900 m, April 1943, *Purseglove* 1501 (EA, K); ditto, Jan. 1937, *Sangster* 224 (EA); Rom, Chua, Dec. 1935, *Eggeling* 2362 (EA).

Madi District : Era C. F. R., alt. 750 m, 22 April 1954, *Beaton* 14 (EA).

Kenya : Northern Frontier Province : Muddo Gashi, alt. 135 m, 18 Jan. 1943, *Bally* 2112 (EA).

Turkana District : Lokitaung, alt. 690 m, 26 Feb. 1934, *Martin* 29 (EA).

Coastal Province : widely distributed.

Zanzibar : Common everywhere on Zanzibar & Pemba.

Observations. — A small tree or bush up to 7.5 m, flowers yellowish, very sweetly scented, fruits edible. The leaves are symmetrical at the base. The well-known ' Mkunazi ' tree.

6. **Ziziphus spina-christi** (L.) Willd., Sp. Pl., I, p. 1005 (1798); T. T. C. L., p. 470.

Tanganyika : Uzaramo District : Insel Kwala, 12 July 1903, *Busse* 3144 (EA).
Kilwa District : Kilwa Singoni, 31 May 1906, *Braun* 1299 (EA); Kilwa Kisiwani, 10 April 1909, *Kranzlin* 3000 (EA).

Zanzibar : Pemba, Kukuu, 17 Dec. 1930, *Greenway* 2748 (EA).

Observation. — Small tree, quite probably introduced into Tanganyika.

7. **Ziziphus mucronata** Willd., Enum. Hort. Berol., p. 251 (1809); I. T. U., p. 328; T. T. C. L., p. 470.

Tanganyika : Widely distributed in Shinyanga, Musoma, Mbulu, Lushoto, Handeni, Morogoro, Singida, Mpwapwa, Tabora and Iringa Districts and on Mafia Island.

Uganda : Karamoja District : Amudat, Oct. 1944, *Dale* 411 (EA).
Ankole District : Ruizi River, alt. 1290 m, 12 Nov. 1950, *Jarrett* 465 (EA).

Kenya : Widely distributed in S. Kavirondo, Kilifi, Fort Hall, and Naivasha districts.

Observation. — Small tree 9-12 m tall, flowers greenish-yellow or pinkish. Fruit globose, brown, inedible.

8. **Z. pubescens** Oliv., Trans. Linn. Soc., Lond., 2nd. Ser., II, p. 330 (1887); I. T. U., p. 329; T. T. C. L., p. 470.

Tanganyika : Widely distributed in Musoma, Moshi, Pare, Tanga and Handeni Districts.

Uganda : Widely distributed in Toro, Bunyoro, West Nile, Acholi, Lango, and Teso Districts.

Kenya : Widely distributed in Northern Frontier, Masai, Teita, and Kilifi Districts.

Observation. — Small tree 9-15 m tall, usually riparian in savanna; flowers greenish-yellow; fruits small, ellipsoidal, edible.

4. — PHYLLOGEITON Herzog

9. **Phyllogeiton discolor** (Klotzsch) Herzog, Bot. Centralbl., XV, p. 169 (1903).

Berchemia discolor (Klotzsch) Hemsley in Oliv., F. T. A., I, p. 381 (1868); I. T. U., p. 323; T. T. C. L., p. 466.

Tanganyika : Widely distributed in Shinyanga, Pare, Mpwapwa, Singida, Morogoro, Tabora, and Ufipa Districts.

Kenya : Widely distributed in Northern Frontier Province, Turkana, Kitui and Teita Districts. *Swynnerton* H59/36 (EA) from Gedi, Kilifi District is atypical and perhaps not this species — the leaves are very acute.

Uganda : Karamoja District : Akoret, June, 1955, *Philip* 725 (EA).
Mengo District — recorded.

Observation. — Small tree up to 10 m, in thicket, desert grass and savanna. Fruit elongated, ellipsoidal, yellow, fleshy, edible. Some sheets e.g. *Koritschoner* 2220, *Hornby* 736, *Burtt* 5583, and *Dale* 3676 have the leaves very tomentose below and may be varietally distinct.

5. — RHAMNUS L.

Key to species

A. Leaves large, serrulate, 2-10 × 1-4 cm . . . . . 13. *R. prinoides.*
B. Leaves smaller, subentire or irregularly serrate, 0.8-4.0 × 0.3-2.0 cm :
  I. Young shoots & leaves ± glabrescent . . . . . 10. *R. holstii.*
  II. Young shoots pubescent or tomentose :
    a. Leaves obovate-elliptic, ± 3 × 1.3 cm glabrous when adult . . . . . 11. *R. uhligii.*

b. Leaves broadly elliptic, ± 4 × 2 cm pubescent below when mature . . . . . 12. *R.* sp.

10. **Rhamnus holstii** ENGL., Abh. Preuss. Akad. Wiss. 1894, p. 64 (1894); Pflanzenw. Ost-Afr., C, p. 255 (1895); T. T. C. L., p. 468.

TANGANYIKA : Mbulu District : N. E. Slope of Mt. Hanang, alt. 3000 m, 8 Feb. 1946, *Greenway* 7670 (EA, K).

Arusha District : E. Slope of Mt. Meru, alt. 2550 m, 4 Oct. 1932, *Burtt* 4141 (EA, K).

Lushoto District : W. Usambaras, Msinga to Baga, 20 Aug. 1909, *Braun* 2728 (EA); Schume, Blockhaus, 22 Feb. 1908, *Zimmermann* 1743 (EA).

KENYA : Widely distributed in Naivasha, S. Kavirondo, Masai, N. Nyeri, Nakuru, Londiani, Kericho, and Laikipia Districts.

Observation. — A much branched spiny bush up to 3-6 m; flowers small, green, fruit green, turning scarlet. Montane moorlands and forest edges. Some of the Kenya material has been referred to *R. deflersii* SCHWEINF. a name published with an inadequate description.

11. **Rhamnus uhligii** ENGL., Bot. Jahrb., XL, p. 552 (1908); T. T. C. L., p. 468.

TANGANYIKA : Arusha District : W. Slope of Mt. Meru, alt. 2250 m, 18 Jan. 1936, *Greenway* 4426 (EA, FHO, K); ditto, alt. 1950 m, 18 Jan. 1936, *Greenway* 4410 (EA, FHO, K); near Arusha, 1935, *Bally* 143 (EA).

Observation. — A small much-branched tree up to 6 m with green flowers. This is very close to the last species.

12. **Rhamnus sp.**

KENYA : Northern Frontier Province : Moyale, alt. 1200 m, 28 April 1952, *Gillett* 12968 (EA, K).

Observation. — This is related to *R. staddo* A. RICH., a spiny species but the collector does not state that the Kenya sheet is spiny although it seems to show a tendency to have spine-like branches.

13. **Rhamnus prinoides** L'Herit., Sert. Angl., p. 6 (1788); pl. 9 (1790); I. T. U., p. 325; T. T. C. L., p. 468.

Tanganyika : Widely distributed in Moshi, Arusha, Masai, Lushoto, Mpwapwa, Rungwe and Iringa Districts.

Uganda : Widely distributed in Mengo, Masaka, Kigezi, Karamoja, Mbale and Busoga Districts.

Kenya : Widely distributed in Masai, S. Kavirondo, Machakos, Kiambu, Naivasha, Nakuru, Londiani, Nyeri and Trans Nzoia Districts.

Observation. — A small shrub or tree up to 7.5 m with yellow-green flowers and red fruits; a scrub and forest species mainly in the highlands.

6. — SCUTIA Comm. ex A. Brongn.

14. **Scutia myrtina** (Burm. f.) Kurz, Journ. As. Soc. Beng., XLIV, p. 168 (1875); I. T. U., p. 326; T. T. C. L., p. 469.

S. indica A. Brong., Ann. Sci. Nat., Sér. 1, X, p. 363 (1827).
S. buxifolia Hutch. & M. B. Moss, Kew Bull. 1928, p. 272 non Reissek.
S. hutchinsonii Suesseng., Mitt. Bot. Staatssamlung München, VIII, p. 356 (1953).

Tanganyika : Widely distributed and common in Bukoba, Mbulu, Moshi, Lushoto, Tanga, Pangani, Handeni, Mpwapwa and Njombe Districts.

Uganda : Widely distributed in Mengo, Sesse, Masaka, Ankole, Kigezi, Toro, Teso, Busoga, Mbale and Karamoja Districts.

Kenya : Widely distributed in S. Kavirondo, Masai, Nandi, Laikipia, Trans Nzoia, Naivasha, Londiani, Nairobi, Kiambu, Fort Hall, Nyeri and Kwale Districts.

Zanzibar : Chwaka Road, mile 19, sea level, 27 Dec. 1933, *Vaughan* 2184 (EA, FHO).

Observation. — Thorny shrub or tree, erect or climbing up to 4.5 m, flowers greenish-yellow or white. *S. hutchinsonii* Suesseng. is a small-leaved form of this protean species. The var. *oblongi-*

folia Engl., Bot. Jahrb., XLVII, p. 37 (1894) occurs throughout the range.

7. — COLUBRINA L. C. Rich.

15. **Colubrina asiatica** (L.) A. Brongn., Ann. Sc. Nat., Sér. 1, X, p. 369 (1827).

Widely distributed just above high tide level in Tanganyika, Kenya, Zanzibar & Pemba.

Observation. — A littoral evergreen shrub with branches sometimes straggling, up to 9 m, tall, flowers creamy-yellow; fruits globose, green turning brown.

8. — PHYLICA L.

16. **Phylica emirnensis** (Tul.) Pillans var. **nyassae** Pillans, Journ. Sth. Afr. Bot., VIII, p. 27 (1942); T. T. C. L., p. 468.

Tanganyika : Njombe District : Elton Plateau, N. Ukinga, alt. 2610 m, May 1953, *Eggeling* 6607 (EA, K).

Observation. — A low clump-forming subshrub 0.3 m tall, growing on rock outcrops; flower buds and pinkish fruits enclosed in white wool. The above is the first record since the plant was originally collected by *Goetze* (963).

9. — GOUANIA Jacq.

17. **Gouania longispicata** Engl., Pflanzenw. Ost-Afr., C, p. 256 (1895); T. T. C. L., p. 466.

Tanganyika : Widely distributed in Mbulu, Moshi, Lushoto, Handeni, Mbeya, Kyimbila and Njombe Districts.

Uganda : Mengo District : Lwamunda Forest, Bujuko, alt. 1140 m, 6 June 1951, *Dawkins* 754 (EA, K).

Ankole District : Kalinzu Forest, alt. 1350 m, 26 June 1945, *Thomas* 4177 (EA, K).

Kigezi District : Amehenga, alt. 1500 m, Nov. 1946, *Purseglove* 2249 (EA, K); near Kayonza, Oct. 1940, *Eggeling* 4205 (EA).

KENYA : Widely distributed in S. Kavirondo, Kericho, Uasin Gishu, Nairobi and Teita Districts and in the E. Aberdares.

Observation. — A forest climber to 6 m or more with cream or greenish-white, scented flowers; fruit a brownish capsule with three wings. Brenan (T. T. C. L., p. 467) mentions that two species may be mixed up in the Tanganyika material but I can not confidently separate them on the material available. He also (loc. cit.) records *G. tiliifolia* LAM. from Lindi District but cites no material and I have seen none.

10. — HELINUS E. MEY

Key to species

A. Flowers pubescent; fruit bristly . . . . . 18. *H. mystacinus.*
B. Flowers and fruits glabrous . . . . . 19. *H. scandens.*

18. **Helinus mystacinus** (AIT.) E. MEY ex STEUD., Nom., ed. 2, I, p. 742 (1840); T. T. C. L., p. 467.

TANGANYIKA : Widely distributed in Shinyanga, Masai, Mbulu, Moshi, Pare, Lushoto, Tabora, Mpwapwa, Kondoa and Rungwe Districts.

UGANDA : Widely distributed in Kigezi, Masaka and Mbale Districts.

KENYA : Widely distributed in Uasin Gishu, Trans Nzoia, Kericho, Nandi, Masai, Naivasha, Nairobi, Kiambu and Kitui Districts.

Observation. — Small climbing shrub growing over bushes; flowers hairy, greenish-white, fruits dark, obovoid, covered with reddish-tinged bristly indumentum.

19. **Helinus scandens** (ECKL. & ZEY.) A. RICH., Tent. Fl. Abyss., I, p. 139 (1847); T. T. C. L., p. 467.

H. ovatus E. MEY ex HARV. & SOND., Fl. Cap., I, p. 479 (1860) fide T. T. C. L.

TANGANYIKA : Widely distributed in Shinyanga, Lushoto, Tanga, Uzaramo, Dodoma, Morogoro and Mpwapwa Districts.

KENYA : Northern Frontier Province : Moyale, alt. 900 m, 25 Aug. 1952, *Gillett* 13752 (EA, K) (leaves pubescent).

Kitui District : Sosoma to Ngamba, 13 Dec. 1952, *L. C. Edwards* 202 (EA).

Teita District : Voi, alt. 600 m, Dec. 1954, *Ossent* 5 (EA) and ditto 10 May 1931, *Napier* 1027 (EA).

Observation. — Small climbing shrub with glabrous, greenish-yellow flowers, fruits obovoid, glabrous.

The correct names to be applied to these plants seem to be in some doubt. I have not had an opportunity of studying either the original descriptions or the necessary types. C. A. Smith uses a name *H. mystacinus* (Dryand) C. A. Smith for *H. ovatus* E. Mey ex Harv. & Sond. *Drummond & Hemsley* 3908 (EA, K) from Shimoni, Kenya, sea level, 20 Aug. 1953 is determined as *H. integrifolius* (Lam.) Kuntze by Kew.

11. — LASIODISCUS Hook. f.

Key to species

A. Flowers in few-flowered, very shortly stalked clusters; plant ± glabrescent or sparsely hairy . . . . . 20. *L. usambarensis.*

B. Flowers in pedunculate divaricate cymes; plant, at least young parts, hairy :

I. Leaves cuneate below & inflorescences few-flowered (Pugu Hills) . . . . . 22. *L. holtzii.*

II. Leaves auriculate or subcordate at the base and inflorescences many-flowered :

a. Young shoots pubescent or tomentose . . . . 21. *L. mildbraedii.*

b. Young shoots densely covered with long ferruginous hairs . . . . . 23. *L. ferrugineus.*

20. **Lasiodiscus usambarensis** Engl., Bot. Jahrb., XL, p. 551 (1908); T. T. C. L., p. 467.

Tanganyika : Lushoto District : E. Usambaras, Nderema, alt. 900 m., Jan. 1900, *Scheffler* 186 (EA, isotype).

Morogoro District : Uluguru Mountains, Bondwa Peak, alt. 1650 m, Jan. 1953, *Eggeling* 6452 (EA); ditto, June 1953, *Semsei* 1246 (EA).

Observation. — Small understorey tree 4.5-6 m tall, flowers greenish-yellow. The Uluguru material has leaves gradually tapering at the apex and not abruptly acuminate. Further material may indicate that the Uluguru form is a subspecies but despite much

botanical activity in the E. Usambaras the species has never been recollected there.

21. **Lasiodiscus mildbraedii** Engl., Bot. Jahrb., XL, p. 552 (1908); I. T. U., p. 323; T. T. C. L., p. 467.

Tanganyika : Widely distributed in Bukoba District and particularly common in the Minziro Forest.

Uganda : Widely distributed in Toro, Bunyoro, Masaka and Busoga Districts.

Observation. — Understorey tree of evergreen semi-swamp forest up to 12 m (rarely 24 m); flowers white, fruit ferruginous-tomentose.

22. **Lasiodiscus holtzii** Engl., Bot. Jahrb., XL, p. 551 (1908); T. T. C. L., p. 467.

Tanganyika : Uzaramo District : Pugu Hills, near Kiserawe, April 1903, *Holtz* 935 (B, holotype, destroyed).

Observation. — A shrub of woodland apparently never recollected although the locality is well-known.

23. **Lasiodiscus ferrugineus** Verdcourt sp. nov. affinis *L. holtzii* Engl. e desc., foliis basi emarginatis vel subcordatis, nervis lateralibus supra haud immersis, inflorescentiis multifloris differt.

Arbor parva vel frutex ramosus, usque 6 m altus, ramis cortice pallide griseo obtectis, ramulis juvenilibus dense ferrugineo-tomentosis et pilis patentibus, ferrugineo-sericeis, 2-3 mm longis, ornatis. *Internodia* ± 6 cm longa. *Stipulae* caducae, lanceolatae, 7-12 mm longae, pubescentes. *Folia* primum membranacea, mox chartacea, elliptica vel elliptico-oblonga, basi ± rotundata, minute subcordata, apice acuminata, acuta, margine breviter serrulata, supra glabra, subtus ad nervos ferrugineo-pilosa, 6-18.5 cm longa et 2.2-6.5 cm lata; petioli 5-8 mm longi, hirsuti; nervi laterales 8-10, arcuati, adscendentes, prope marginem anastomosantes, utrinque ± prominentes, venulis reticulatis; costa subtus prominens, supra immersa. *Flores* hirsuti, in cymas axillares dichotomas, 15-40-floras dispositi; pedunculi tomentosi et pilosi, 4-7 cm longi; pedunculi secundarii usque 2.2 cm longi ; pedicelli tomentosi, 9-12 mm longi. *Sepala*

anguste triangularia, 3 mm longa et 1.5-2 mm lata, subtus villosa. *Petala* obovato-linearia, 2-3 mm longa et 0.6 mm lata. *Stamina* infra marginem disci inserta, filamentis filiformibus, 2 mm longis, antheris ovatis, 0.5 mm longis. *Discus* 2 mm latus. *Styli* 3, basi connati, 2-2.5 mm longi. *Capsula* ignota.

KENYA : Lamu District : Utwani Forest, Oct-Nov. 1956, small undershrub to 2 m with rough grey bark, young branches brown-tomentose, flowers in compact rounded panicles, hairy, *Rawlins* 207 (EA); ditto, Nov. 1956, flowers white, *Rawlins* 241*bis* (EA, holotype; K, isotype; BR, isotype); ditto, shrub to 6 m, flowers white, « Mbage wa mbage » (Kiswah.), *Mohammed Abdullah* in FH 3345 (EA, K); ditto, Oct. 1937, flowers white, « Muholoholo » (Kiswah.), *Dale* 3834 (EA, K).

Tana River District : N. E. of Witu, 28 Feb. 1956, a much-branched evergreen shrub to 6 m, sterile, with *Rinorea* and *Annonaceae*, in relic evergreen forest of *Terminalia, Combretum, Manilkara, Chrysophyllum, Parkia, Cordyla, Tamarindus, Cussonia, Chlorophora, Gyrocarpus, Sterculia, Blighia* and *Hyphaene, Greenway & Rawlins* 8954 (EA, K).

Kilifi District : Kikuyuni near Malindi, 26 Dec. 1954, small tree to 4.5 m, young shoots and peduncles with long brown hairs; leaves shiny, main veins with adpressed silky-brown hairs beneath; in coastal forest of *Combretum, Croton pseudopulchellus, Memecylon* spp., *Strychnos, Encephalartos, Manilkara sulcata, Brachylaena, Haplocoelum* etc. *Verdcourt* 1181 (EA, K).

Cultivated Rhamnaceae known from E. Africa.

The following species have been cultivated in E. Africa :

Colubrina ferruginea BRONGN., *Colletia cruciata* GILL. & HOOK., *Ceanothus azureus* DESF., *Hovenia dulcis* THUNB. and *Rhamnus purshiana* DC. A specimen from Magrotto, E. Usambaras, Tanganyika (*Omari Chambo* 8) seems to be *Ziziphus inerme* MERRILL.

East African Herbarium, Nairobi,
January 1957.

EINE NEUE ART DER GATTUNG *PTILOTUS* R. BR. AUS SUEDAUSTRALIEN *(Amaranthaceae)*,

VON

Gerhard BENL

(Botanische Staatssammlung München).

Ptilotus robynsianus BENL sp. nov. — Fig. 34.

Planta perennis fruticosa, multiramosa, tomento densi molli induta. *Caules* teretes lignosi, ± flexuosi, ramis pluristachys foliatis adscendentibus superne incanis, pilis stellatis, substellatis vel dendroideis, sicut in foliis. *Folia* alterna incana, crassiuscula, coriacea, oblonga, elliptica vel obovata, distincte mucronata, laminis in petiolum brevem decurrentibus, nervis mediis concoloribus subtus prominulis; spicas versus valde decrescentia, interdum in bracteas transeuntia. *Spicae* pauciflorae subhemisphaericae, 1-1,2 cm diam., pedunculatae, paniculam laxam formantes, rhachi brevi villosa. *Bracteae* et bracteolae absconditae, fuscae vel fuscescentes, integrae, nervo medio conspicuo saepe in cuspidem (0,3-0,6 mm) producto, inaequales : bractea angusta, lanceolata 3-3,8 mm longa et 0,8 mm lata, pilis basi dense, superne parce induta, obscura, post lapsum perianthii superstes; bracteolae latiores concavae subcordato-lanceolatae 2,8-3,5 mm longae, 2 mm latae, carina fusca pilosula, lateribus scariosis incoloratis, diaphanis, nitentibus, perianthio adpressae. *Perianthium* 5-partitum erectum, purpurascens, basim versus indurescens; tepalis rigidis linearibus, acutiusculis, carinatis, uninerviis, limbatis, apicem versus ± involutis, inferne conniventibus, tubum

turbinatum ca. 1 mm longum, extus hirsutum formantibus, subaequalibus : 2 exterioribus 5-6 mm longis, ad 1,2 mm latis, 3 interioribus paulo minoribus; omnibus-praeter apicem summum-pilis dorsalibus albidis, rigidulis, ca. 1,5 mm longis, nodulosis, in articulis distincte verticillatis parce obtectis, intus glabris. *Stamina* 5, subaequalia, basi dilatata in cupulam membranaceam, glabram, ca. 1,2 mm altam, tubo perianthii adnatam coalita; pseudostaminodiis nullis; filamentis glabris ca. 4 mm longis, dimidio superiore filiformibus, inferiore planis, taeniatis, 0,5 mm latis. *Ovarium* subclavatum, breviter stipitatum, ca. 1,5 mm longum et 1 mm latum, apice pilosiusculum; stylo centrali vel ± excentrico, gracili, 3 mm longo, glabro; stigmate minimo papilloso.

Beschreibung des Typus.

Der Holotypus, zugleich das einzige bisher bekannte Exemplar der Art, wurde am 2.10.1953 von *Kaspiew* in der Flinders Range, Südaustralien, gesammelt (no. 1254) und ist jetzt im Besitze des Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Es handelt sich um ein einzelnes, mehrfach verzweigtes Endstück eines kleinen Strauches von ca. 25 cm Länge, das in seinem unteren Drittel (Durchmesser 2,8 mm) den filzigen Überzug, in seiner unteren Hälfte die Blätter verloren hat. Die Länge der noch vorhandenen Blätter schwankt zwischen 1 und 2 cm, ihre maximale Breite dementsprechend zwischen 3,5 und 7 mm. Die Infloreszenzen waren grösstenteils beschädigt. Die ursprünglich blasspurpurrote Farbe der Tepalen ist bei den meisten Blüten bereits im Schwinden. An den Stamina der untersuchten Blüten konnte nur eine einzige Anthere festgestellt werden.

Diskussion : In ihrem Habitus ähnelt die Pflanze sehr dem über ganz Australien verbreiteten *Ptilotus obovatus* (Gaud.) F. Muell. und ist davon in nichtblühendem Zustande auch bei genauerer Betrachtung kaum zu unterscheiden. Zwar fehlt den Blättern von *P. obovatus* meist die hier deutlich ausgeprägte Stachelspitze, doch eignet sich auch dieses Merkmal nicht für eine Differentialdiagnose. So mag die neue Art leicht mit *Pt. obovatus* verwechselt und darum bisher übersehen worden sein.

Eine Untersuchung der jeweiligen Infloreszenzen aber liefert ein völlig klares Bild. Auf den ersten Blick fallen die Ähren von *P. robynsianus* durch ihre mangelhafte, mit blossem Auge schwer

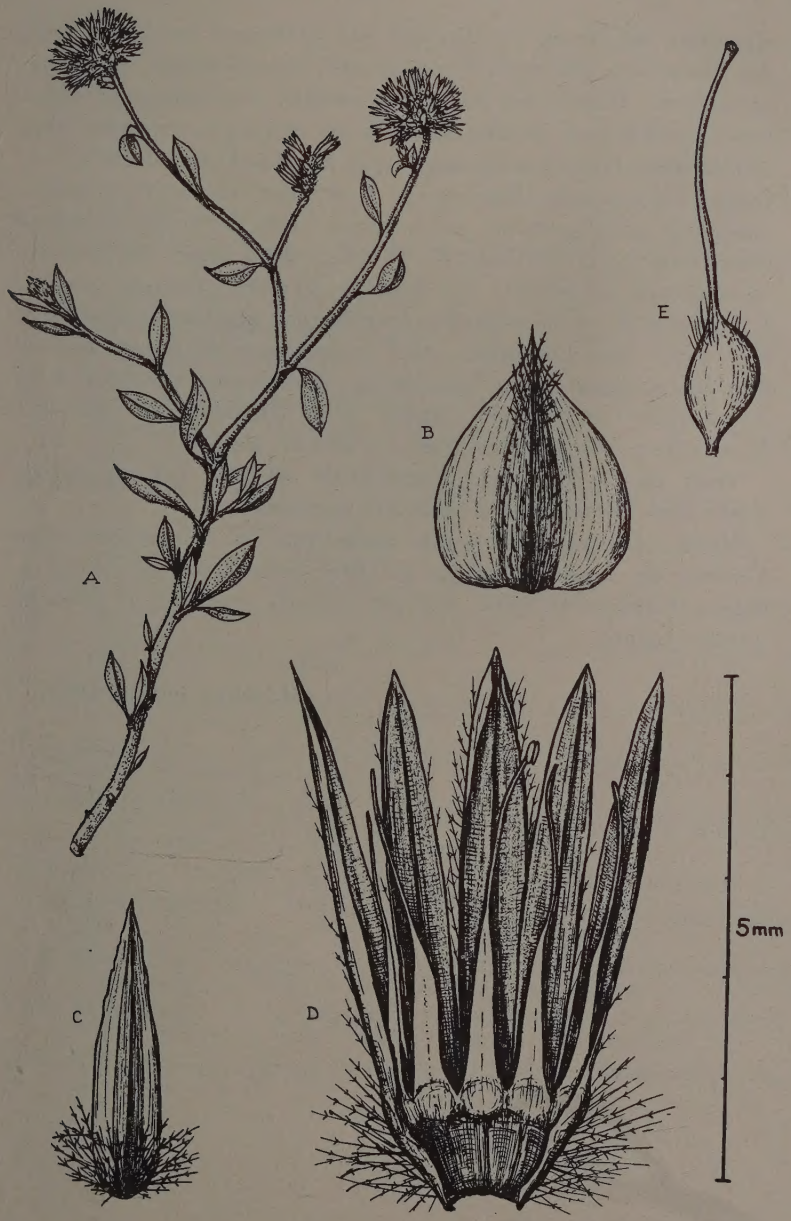


Fig. 34. — *Ptilotus robynsianus* G. Benl : A, Habitus (oberes rechtes Teilstück des Typusexemplares) ; B, Braktee; C, Brakteole; D, Blüte aufgeschnitten und ausgebreitet, die Cupula und die Filamente zeigend; E, Stempel.

erkenbare Behaarung der Tepalen auf. Während bei *P. obovatus* die Blüten von den etwa 6 mm langen, kurzgliedrigen und kaum verzweigten Haaren bis auf die äussersten Tepalenspitzen förmlich eingehüllt sind, beschränken sich die wirtelig verzweigten, aber viel kürzeren Haare bei *P. robynsianus* hauptsächlich auf das untere Drittel des Perianths. Braktee und Brakteolen sind bei *P. obovatus* annähernd gleichgestaltig und in erster Linie durch ihre verschiedene Länge gekennzeichnet; bei *P. robynsianus* liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Die äusseren Tepalen zeichnen sich bei *P. obovatus* durch ein stumpfes, aber deutlich gezähneltes Ende aus. Die, wenn auch basalwärts stark verbreiterten Filamente bleiben dort bis zu ihrer Spitze bandförmig. Die Cupula wird auf ihrer Aussenseite von Haaren umstellt. Den Griffel findet man bei *P. obovatus* stets ausgesprochen exzentrisch inseriert.

Trotz dieser deutlichen Unterschiede scheinen mir die beiden Arten doch relativ nahe miteinander verwandt.

Name : Die neue Art wurde nach Prof. Dr. W. Robyns, dem Direktor des Jardin Botanique de l'État, Bruxelles, benannt, durch dessen Liebenswürdigkeit mir die Pflanze zugänglich gemacht werden konnte.

München, im Juni 1957.

TABLE DES MATIÈRES | INHOUDSTAFEL

C. BAEHNI. — L'interprétation de l'article 25 du code de la nomenclature 167

A. J. G. H. KOSTERMANS. — Le genre *Cryptocarya* R. Br. (Lauracées) à Madagascar (fig. 6-21) 173

W. J. ROBBINS. — The influence of Jacques Loeb on the development of plant tissue culture 189

M. D. TINDALE. — A new Australian species of *Lastreopsis* 199

A. GUILLAUMIN. — Le développement des connaissances botaniques sur la Nouvelle Calédonie 205

J. LEANDRI. — Sur quelques témoins de la végétation primitive du versant occidental des hauts plateaux malgaches (Partie centrale) (fig. 22-23) 209

G. ERDTMAN and G. SINGH. — On the pollen morphology in *Sclerosperma mannii* (fig. 24) 217

J. BRAUN-BLANQUET. — Ein Jahrhundert Florenwandel am Piz Linard (3414 m) (fig. 25-28) 221

H. C. D. de WIT. — Some remarks on *Heberdenia* A. DC., *Pleiomeris* A. DC., and *Afrardisia* Mez (Myrs.) (Pl. V-VI)... 233

W. T. STEARN & L. H. J. WILLIAMS. — Martin's French Guiana plants and Rudge's « Plantarum Guianae rariorum Icones » 243

H. MERXMÜLLER und A. SCHREIBER. — Einige Neue Leguminosen aus Südwestafrika (Pl. VII-IX)... 267

R. SCHNELL. — Remarques sur les forêts des montagnes ouest-africaines (Guinée et Côte d'Ivoire) et leur individualisation floristique 279

R. MELVILLE. — Some taxonomic implications of Turing's reaction-diffusion theory of morphogenesis (fig. 29-31) 289

RAYMOND-HAMET. —Sur les *Sedum Ruwenzoriense* Baker, *S. Ducis-Aprutii* Cortesi, *S. Meyeri-Johannis* Engler, *S. Volkensii* Engl., *S. Epidendrum* Hochstetter ex Richard et *S. Schimperi* Britten... 301

A. LOUIS. — Considérations historiques sur une flore pseudo-lobélienne... 317

E. MILNE-REDHEAD. — *Heywoodia lucens* Sim, a tree new to Tropical Africa (Pl. X, fig. 32) 327

C. EVRARD. — L'association à *Aeulophus africanus* Benth. Forêt périodiquement inondée sur Podzol humique au Congo belge (fig. 33) 335

B. VERDCOURT. — An enumeration of the *Rhamnaceae* in the East African Herbarium with the description of a new species of *Lasiodiscus* 351

G. BENL. Eine neue Art der Gatting *Ptilotus* R. Br. aus Suedaustralien *(Amaranthaceae)* (fig. 34) 365

BRUXELLES
GOEMAERE, Imprimeur du Roi, Éditeur
21, rue de la Limite

BRUSSEL
GOEMAERE, Drukker des Konings, Uitgeve
21, Grensstraat